

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Р, БИОСТАТИСТИКА

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «R, БИОСТАТИСТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемо й компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	R, Биостатистика	ОПК-2, ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>ОПК-2. Способен организовывать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий</p> <p>ОПК-2. ИД4 Проводит публичное представление результатов научного исследования и разработки,</p>	- основные принципы графического представления результатов статистической	- использовать основные пакеты R для графического представления результатов статистической обработки данных.	- использования основных пакетов R для графического представления результатов статистической обработки данных.

	представляет и аргументированно защищает полученные результаты	обработки данных в R.		
2	<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p> <p>ОПК-1. ИД2 Применяет информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	- синтаксис и основные функции языка R. Основные статистические методы и критерии, и их реализацию в R.	- интерпретировать результаты статистической обработки экспериментальных и клинических данных с использованием R.	- написания программ в R, использования методов статистики в среде R.

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «R, БИОСТАТИСТИКА»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ОПК-2	1-28	1-22
2	ОПК-3	1-28	1-22

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«R, БИОСТАТИСТИКА»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Как в языке R обозначается оператор тождества?

- 1) =
- 2) <>
- 3) ==

Эталон ответа: ==

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

2. Какой класс данных в R не предназначен для одновременного хранения
данных разного типа?

- 1) матрица
- 2) таблица данных
- 3) список

Эталон ответа: матрица

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

3. К какому типу данных можно отнести данные по выраженности эффекта
лекарства: выраженный, умеренный, отсутствие?

- 1) номинальные данные
- 2) порядковые данные
- 3) ранговые данные

Эталон ответа: порядковые данные

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

4. Какой статистический тест можно использовать для оценки связи двух
категориальных величин, в случае небольшого объема данных?

- 1) точный тест Фишера
- 2) критерий согласия Пирсона
- 3) тест Кохрана-Мантеля-Хензеля

Эталон ответа: точный тест Фишера

Компетенция: ОПК-2, ОПК-3

5. Какой статистический тест следует использовать для оценки связи двух
категориальных величин при каждом значении третьей?

- 1) точный тест Фишера
- 2) тест хи-квадрат

- 3) тест Вальда
 - 4) тест Кохрана-Мантеля-Хензеля
 - 5) логранговый тест
- Эталон ответа: тест Кохрана-Мантеля-Хензеля
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

6. Назовите величину, которую можно использовать для оценки силы зависимости между двумя категориальными величинами

- 1) значение p
- 2) отношение шансов
- 3) значение статистики хи-квадрат

Эталон ответа: отношение шансов
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

7. Укажите в каком случае нельзя применять критерий Манна-Уитни

- 1) нормальное распределение данных
- 2) наличие совпадающих значений
- 3) размер выборки более 100
- 4) отличие дисперсий в двух выборках

Эталон ответа: наличие совпадающих значений
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

8. В каких случаях нельзя использовать коэффициент корреляции Пирсона?

- 1) нормальное распределение величин
- 2) наличие большого количества выбросов
- 3) слабая линейная зависимость между величинами

Эталон ответа: наличие большого количества выбросов
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

9. Какой из коэффициентов корреляции предпочтительнее использовать в случае нормального распределения данных и отсутствия выбросов?

- 1) коэффициент корреляции Пирсона
- 2) коэффициент корреляции Спирмена
- 3) коэффициент корреляции Кендалла

Эталон ответа: коэффициент корреляции Пирсона
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

10. Как называется свойство зависимой переменной при регрессионном анализе, означающее постоянство дисперсии зависимой переменной при разных значениях независимых переменных?

- 1) напряженность
- 2) гомоскедастичность
- 3) устойчивость

Эталон ответа: гомоскедастичность
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

11. Какой вид регрессии может использоваться для описания квадратичной зависимости между двумя переменными?

- 1) множественная регрессия
- 2) полиномиальная регрессия
- 3) регрессия Кокса

Эталон ответа: полиномиальная регрессия

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

12. Какой статистический тест может использоваться для оценки равенства дисперсий во всех группах перед выполнением дисперсионного анализа?

- 1) тест Фишера
- 2) тест Бартлетта
- 3) тест Данна
- 4) тест Уэлча

Эталон ответа: тест Бартлетта

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

13. Какой статистический тест может использоваться для попарного сравнения средних значений между всеми группами при выполнении дисперсионного анализа?

- 1) тест Данна
- 2) тест Тьюки
- 3) тест Фишера

Эталон ответа: тест Тьюки

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

14. В чем заключается нулевая гипотеза в дисперсионном анализе?

- 1) равенство средних значений во всех группах
- 2) равенство средних значений в нескольких группах
- 3) различие средних значений во всех группах

Эталон ответа: равенство средних значений во всех группах

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

15. Как называется метод исследования распределения статистик вероятностных распределений, основанный на многократной генерации выборок методом Монте-Карло на базе имеющейся выборки?

- 1) рандомизация
- 2) бутстрэп
- 3) перестановка

Эталон ответа: бутстрэп

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

16. Какой метод можно использовать для оценки влияния нескольких факторов на выживаемость?

- 1) метод Каплана-Мейера

2) полиномиальная регрессия
3) регрессия Кокса
Эталон ответа: регрессия Кокса
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

17. Назовите непараметрический критерий, используемый для сравнения двух кривых выживаемости

1) критерий Уилкоксона
2) логранговый критерий
3) критерий Данна
Эталон ответа: логранговый критерий
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

18. Как называется тип регрессии, в которой происходит отбор независимых переменных при помощи критерия Акаике?

1) регуляризованная регрессия
2) пошаговая регрессия
3) гребневая регрессия
Эталон ответа: пошаговая регрессия
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

19. Какая из перечисленных функций является функцией высокого уровня?

1) lines
2) barplot
3) text
Эталон ответа: barplot
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

20. Что позволяют сделать графические функции низкого уровня в языке R?

1) создать новый график
2) изменить свойства элементов графика
3) удалить элементы с графика
4) добавить новые элементы на график
Эталон ответа: добавить новые элементы на график
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

21. Какой тип диаграмм можно использовать для визуализации связи двух категориальных величин?

1) столбчатые диаграммы
2) диаграммы размахов
3) диаграммы рассеяния
Эталон ответа: столбчатые диаграммы
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

22. Как называется тип диаграмм, предназначенных для визуализации связи двух категориальных величин при каждом значении третьей?

- 1) коррелограммы
- 2) мозаичные диаграммы
- 3) денсиграммы

Эталон ответа: мозаичные диаграммы

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

23. Как называется тип диаграмм, предназначенных для визуализации связи двух числовых величин?

- 1) мозаичная диаграмма
- 2) диаграмма рассеяния
- 3) диаграмма квантилей

Эталон ответа: диаграмма рассеяния

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

24. Как называются диаграммы, которые могут быть использованы для сравнения распределения числовой величины со стандартным нормальным распределением?

- 1) диагностические диаграммы
- 2) диаграммы квантилей
- 3) скрипичные диаграммы

Эталон ответа: диаграммы квантилей

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

25. Как называется метод, предназначенный для поиска влиятельных наблюдений в регрессионном анализе?

- 1) метод квантилей
- 2) метод расстояний Кука
- 3) метод наименьших квадратов остатков

Эталон ответа: метод расстояний Кука

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

26. Чему соответствуют насечки в диаграмме размахов?

- 1) стандартное отклонение для медианы
- 2) доверительный интервал для медианы
- 3) минимальные и максимальные значения медианы

Эталон ответа: доверительный интервал для медианы

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

27. Установите соответствие:

- а) нормальное распределение и одинаковые дисперсии в двух группах
- б) не нормальное распределение

в) нормальное распределение и разные дисперсии в двух группах

1) тест Уэлча

2) тест Стьюдента

3) тест Манна-Уитни

Эталон ответа: 1в,2а,3б

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

28. Установите соответствие:

а) Тест Краскела-Уолиса

б) Тест Уэлча

в) Тест Уилкоксона

г) Однофакторный дисперсионный анализ

1) две группы сравнения, нормальное распределение величины

2) три группы сравнения, не нормальное распределение величины

3) три группы сравнения, нормальное распределение величины

4) две группы сравнения, не нормальное распределение величины

Эталон ответа: 1б,2а,3г,4в

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Как в языке R обозначается пропущенное значение?
Задание: запишите ответ латинскими буквами в верхнем регистре.
Эталонный ответ: NA
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3
2. С помощью какой функции можно узнать длину вектора?
Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре
Эталонный ответ: length
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3
3. С помощью какого кодового слова можно создать собственную функцию в R?
Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре
Эталонный ответ: function
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3
4. Как называется значение дискретной случайной величины, принимаемое с наибольшей вероятностью по сравнению с соседними значениями?
Задание: запишите ответ в виде слова
Эталонный ответ: мода
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3
5. Как называется тип переменной в R, предназначенный для хранения категориальных данных?
Задание: запишите ответ в виде слова
Эталонный ответ: фактор
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3
6. Какое ещё название имеет 2-й квартиль?
Задание: запишите ответ в виде слова
Эталонный ответ: медиана
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3
7. Как называется свойство статистической выборки, отражающее степень соответствия характеристик выборки характеристикам генеральной совокупности
Задание: запишите ответ в виде слова
Эталонный ответ: репрезентативность
Компетенция:ОПК-2,ОПК-3
8. Как называется величина, являющаяся мерой совместной изменчивости двух случайных величин?
Задание: запишите ответ в виде слова
Эталонный ответ: ковариация

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

9. Как в регрессионном анализе называются значения, которые плохо предсказываются подобранной моделью (имеют большие положительные или отрицательные остатки)?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: выбросы

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

10. Значения (наблюдения), которые вносят непропорциональный вклад в расчет параметров регрессионной модели называются « ... наблюдения»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: влиятельные

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

11. Существует явление в дисперсионном и регрессионном анализе, при котором характер зависимости между целевой переменной и независимой переменной различается при разных значениях второй независимой переменной. Это явление называется «эффект ... »

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: взаимодействия

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

12. Тип диаграмм, используемый для сравнения распределений двух числовых величин, включая сравнение медиан и квартилей, называется «диаграмма ...»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: размахов

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

13. Диаграммы, используемые для сравнения плотностей распределения двух и более числовых величин, и часто использующиеся вместо диаграмм размахов, называются « ... диаграммы»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: скрипичные

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

14. Как называется тип диаграмм, предназначенных для визуализации распределения одной числовой величины?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: гистограмма

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

15. Как называются основные семантические компоненты графиков в ggplot2?

Задание: запишите ответ в виде слова

Эталонный ответ: слои

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

16. Какая базовая функция в R предназначена для построения столбчатых диаграмм?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: `barplot`

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

17. Какая базовая функция в R предназначена для построения диаграмм размахов?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: `boxplot`

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

18. Какая базовая функция в R предназначена для построения мозаичных гистограмм?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: `hist`

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

19. Какая базовая функция в R предназначена для оценки плотности вероятностей вещественной величины?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: `density`

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

20. Таблицы, предназначенные для представления совместного распределения двух категориальных переменных, называются «таблицы ...»

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: сопряженности

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

21. Как называются значения, которые делят распределение величины на 4 равные части одинакового размера?

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: квартили

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

22. Как в пакете `ggplot2` обозначается функция, предназначенная для указания опций отображения на график переменных (координаты, цвет, размер или форма элементов графика)?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в нижнем регистре

Эталонный ответ: `aes`

Компетенция:ОПК-2,ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Введение в командные оболочки и среды	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Введение в основы Python	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Аппаратные и программные средства обработки	УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>- основные конструкции алгоритмов языков программирования</p> <p>-основные команды ОС Linux, синтаксис</p>	<p>- использовать алгоритмы, соответствующие содержанию решаемой проблемы; использовать предустановленные модули работы с базами данных; оптимизировать написанный программный код для сокращения времени работы</p> <p>-составлять план выполнения поставленной задачи с</p>	<p>- навыками, связанными с поиском и анализом научно-технической литературы, описанием экспериментальных устройств, управлением информацией и работой с компьютером</p>

	<p>УК-1. ИД4 Разрабатывает и содержит аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>и основные конструкции скриптового языка bash; основные консольные утилиты обработки текстовой информации; возможности интерфейса Python; синтаксис Python; основные модули для работы с физическими моделями и обработки текстовых данных</p>	<p>использованием изученных алгоритмов и ПО; работать самостоятельно; применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач; разрабатывать скрипты на языке bash для запуска и обработки результатов</p>	<p>-навыками работы с получаемой информацией; описывать и классифицировать результаты, получаемые с экспериментального оборудования, с помощью написания скриптов</p>
2	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1. ИД1 Осуществляет проектирование</p>	<p>- принципы работы с научно-технической литературой; основы</p>	<p>- определять стратегию решения поставленных задач; составлять план алгоритмов,</p>	<p>- практическими основами работы с базами данных и языками программирования,</p>

	инновационных биотехнических систем и технологий	высокоуровневых языков программирования, типовые цифровые компоненты	необходимых для написания программного кода; определять все возможные пути решения проблемы и риски, связанные с ними	выбором оптимальных схемных решений
3	<p>ПК-3. Способен осуществлять руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-3.ИД1. Проводит анализ состояния производства биотехнических систем и технологий</p>	- современное состояние исследований по тематике решаемой проблемы и изучаемой дисциплины	- работать с литературными данными; определять стратегию дальнейших шагов исследования и формулировать гипотезы; анализировать и оценивать полученные результаты	- практическим опытом работы с языками программирования, написания алгоритмов; формулировать и проверять предлагаемые гипотезы; оценивать корректность полученных результатов
4	ПК-4. Способен организовывать и	- основы современных языков	- формулировать гипотезы для достижения поставленных	- отладки программного кода для оптимизации

	<p>управлять процессами постпродажного обслуживания и сервиса (на уровне малого инновационного предприятия)</p> <p>ПК-4.ИДЗ Проводит комплекс мер по организации исследований и разработок новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделия</p>	<p>программирования; основы ОС Linux, основы взаимодействия устройств на базе стандартных интерфейсов</p>	<p>целей и задач для решения научных инженерных проблем</p>	<p>эффективности его работы, использования современных пакетов программ разработки и моделирования цифровых устройств</p>
--	---	---	---	---

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»

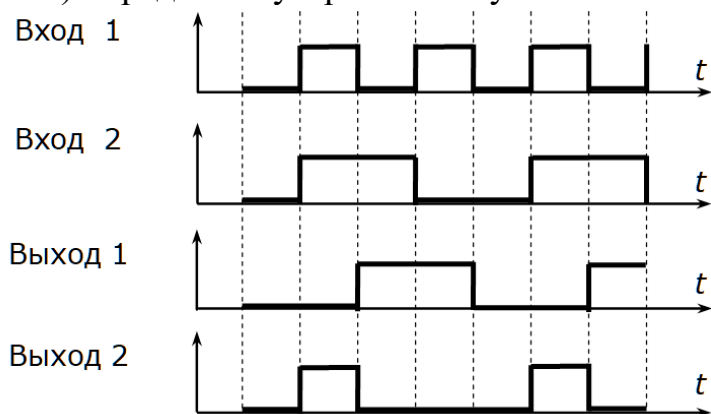
№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1 - 28	1 - 22
2	ПК-1	1-8, 20-21, 27	9-12, 15-19, 22
3	ПК-3	9-15, 19, 22-24, 26, 28	18-22
4	ПК-4	16-18, 24-25	1-8, 13-14, 20-21

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. По представленному фрагменту временных диаграмм отдельных сигналов (не
всех!) определите устройство и укажите его номер



- 1) дешифратор
- 2) шифратор
- 3) мультиплексор
- 4) демультиплексор
- 5) компаратор
- 6) сумматор
- 7) умножитель
- 8) шинный формирователь.

Эталон ответа: сумматор

Компетенция: УК-1, ПК-1

2. Какого модуля не бывает в микроконтроллерах?

- 1) часы-календарь
- 2) стабилизатор напряжения
- 3) сканер машинных кодов
- 4) Wi-Fi приемопередатчик
- 5) USB интерфейс
- 6) MP3 кодер-декодер

Эталон ответа: сканер машинных кодов

Компетенция: УК-1, ПК-1

3. Компиляция — это

- 1) перевод конструкций языка высокого уровня на язык ассемблера

- 2) преобразование операторов языка программирования в числовые коды
- 3) преобразование текста программы в исполняемый код
- 4) создание перекрестных ссылок
- 5) сборка объектных модулей
- 5) подключение дополнительных библиотек

Эталон ответа: преобразование операторов языка программирования в числовые коды

Компетенция: УК-1, ПК-1

4. Компоновка — это

- 1) перевод конструкций языка высокого уровня на язык ассемблера
- 2) преобразование операторов языка программирования в числовые коды
- 3) преобразование текста программы в исполняемый код
- 4) создание перекрестных ссылок
- 5) создание объектных модулей
- 6) сборка объектных модулей

Эталон ответа: сборка объектных модулей

Компетенция: УК-1, ПК-1

5. Разрядность процессора определяется по разрядности

- 1) кода команды
- 2) результата сложения
- 3) результата умножения
- 4) вводимых и выводимых данных
- 5) данных, записываемых в память или считываемых из памяти.

Эталон ответа: результата сложения

Компетенция: УК-1, ПК-1

6. Назначение триггера Шмитта в портах ввода-вывода

- 1) запоминание уровня сигнала
- 2) преобразование запрещенных уровней сигнала в разрешенные
- 3) ограничение амплитуды по максимальному и минимальному значениям
- 4) защита от перенапряжения
- 5) устранение дребезга контактов внешних органов управления.

Эталон ответа: преобразование запрещенных уровней сигнала в разрешенные

Компетенция: УК-1, ПК-1

7. Кеш-память в микропроцессорной системе позволяет

- 1) увеличить общий объем памяти
- 2) повысить быстродействие чтения/записи данных
- 3) обеспечить защищенность данных
- 4) обеспечить энергонезависимое хранение данных
- 5) упростить обмен информацией с внешней памятью

Эталон ответа: повысить быстродействие чтения/записи данных

Компетенция: УК-1, ПК-1

8. Последовательно с источником логических сигналов (ключом, датчиком), подключенным ко входу микроконтроллера, рекомендуется добавлять резистор, который осуществляет (укажите наиболее важное предназначение):

- 1) ограничение нагрузочного тока источника сигналов
- 2) ограничение тока через разряд микроконтроллера
- 3) ограничение уровня входного сигнала
- 4) сдвиг уровня входного сигнала
- 5) согласование импеданса источника и входа микроконтроллера
- 6) улучшение фильтрации дребезга

Эталон ответа: ограничение тока через разряд микроконтроллера

Компетенция: УК-1, ПК-1

9. Микроконтроллер с интерфейсом USB OTG, сконфигурированный как Device, можно сопрячь с:

- 1) flash-накопителем
- 2) мышью
- 3) компьютером
- 4) принтером

Эталонный ответ: компьютером

Компетенция: УК-1, ПК-3

10. Какая передача невозможна в режиме прямого доступа к памяти?

Перечислите в порядке возрастания, через запятую, без пробелов номера этих вариантов:

- 1) из одного АЦП в другое АЦП
- 2) из АЦП в ЦАП
- 3) из одного таймера в другой таймер
- 4) из одного порта в другой порт

Эталонный ответ: из одного АЦП в другое АЦП

Компетенция: УК-1, ПК-3

11. Какое из перечисленных свойств относится к характеристикам и функционированию запоминающих устройств?

- 1) модуль счета
- 2) переполнение
- 3) сдвиг
- 4) энергонезависимость

Задание: напишите их номера в порядке возрастания

Эталонный ответ: энергонезависимость

Компетенция: УК-1, ПК-3

12. Логические элементы с тремя состояниями

- 1) позволяют объединять 3 элемента для увеличения выходного тока
- 2) реализуют логическую функцию ЗИЛИ

- 3) осуществляют поочередную передачу на общий выход
 - 4) могут использовать несколько питающих напряжений
- Эталонный ответ: осуществляют поочередную передачу на общий выход
Компетенция: УК-1, ПК-3

13. Укажите на преимущества динамической оперативной памяти по сравнению со статической.

- 1) простой протокол записи-чтения
 - 2) увеличенный объем
 - 3) меньшее энергопотребление
 - 4) повышенное быстродействие
- Эталонный ответ: увеличенный объем
Компетенция: УК-1, ПК-3

14. Отметьте особенности генераторов с кварцевой стабилизацией.

- 1) сильная зависимость частоты от параметров логического элемента, напряжения питания
 - 2) возможность регулировки скважности импульсов
 - 3) возможность перестройки частоты
 - 4) долговременная стабильность частоты
- Эталонный ответ: долговременная стабильность частоты
Компетенция: УК-1, ПК-3

15. Какой может быть реакция непосредственно на запрос прерывания?

- 1) запрос игнорируется
 - 2) ядро погружается в "сон"
 - 3) периферийные модули изменяют свой режим работы
- Эталонный ответ: запрос игнорируется
Компетенция: УК-1, ПК-3

16. Что не относится к основным чертам последовательности логики:

- 1) выходные сигналы зависят от текущей комбинации входных;
 - 2) выходные сигналы зависят от текущей и предыдущей комбинации входных;
 - 3) выходные сигналы зависят от начального состояния устройства после подачи питания;
 - 4) выходные сигналы в отдельных случаях могут изменяться при неизменных входных.
- Эталонный ответ: выходные сигналы в отдельных случаях могут изменяться при неизменных входных.
Компетенция: УК-1, ПК-4

17. Какие из перечисленных дополнительных компонентов обеспечивают безопасное микроконтроллерное управление нагрузкой, питающейся от промышленной сети?

- 1) диод

- 2) транзистор
- 3) логический элемент
- 4) реле

Эталонный ответ: реле

Компетенция: УК-1, ПК-4

18. Какой не может быть реакция непосредственно на запрос прерывания?

- 1) запрос игнорируется
- 2) обслуживание запроса откладывается
- 3) ядро выходит из режима "сна"
- 4) система выключается

Эталонный ответ: система выключается

Компетенция: УК-1, ПК-4

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

19. Напряжение питания логической схемы составляет 5 В, по техническим характеристикам минимальный уровень логической "1" — 60%, а максимальный уровень логического "0" — 8%. На вход схемы подаются различные уровни сигналов. Для каждого варианта укажите логическое состояние.

- 1) -1 В
- 2) 2 В
- 3) 7 В
- а) логический "0"
- б) логическая "1"
- в) неопределенное

Эталон ответа: 1а,2в,3б

Компетенция: УК-1, ПК-3

20. Для микросхемы U74НС595АG укажите соответствие между полями в названии и назначением этих полей

- а) функция
- б) скорость
- в) серия
- г) конструкция
- д) производитель

- 1) U
- 2) 74
- 3) НС
- 4) 595
- 5) АG

Эталон ответа: 1д,2в,3б,4а,5г

Компетенция: УК-1, ПК-1

21. Сопоставьте название устройства и его особенность/функцию

- а) имеет несколько выходов, комбинация уровней на которых определяется сигналом на каком-то одном входе;
- б) имеет несколько выходов, на которые транслируется информация с единственного входа;
- в) имеет несколько выходов, активизируется один, адрес которого задается входными сигналами;
- г) имеет один выход, на который может транслироваться информация с нескольких входов.

- 1) дешифратор;
- 2) шифратор;
- 3) мультиплексор;
- 4) демультиплексор;

Эталон ответа: 1в,2а,3г,4б

Компетенция: УК-1, ПК-1

22. Сопоставьте название устройства и его особенность /функцию

- а) обрабатывает два входных кода, выходной код имеют одинаковую разрядность со входными;
- б) обрабатывает два входных кода, выходной код имеет увеличенную разрядность;
- в) передает входной код на выход без изменений;
- г) обрабатывает два входных кода, информация об их различии содержится в выходном коде.

- 1) компаратор;
- 2) сумматор;
- 3) умножитель;
- 4) шинный формирователь;

Эталон ответа: 1г,2а,3б,4в

Компетенция: УК-1, ПК-3

23. Укажите соответствие между выполняемой функцией и названием логического компонента

- а) память;
 - б) регистр;
 - в) счетчик;
 - г) триггер.
- 1) запоминает один двоичный разряд;
 - 2) запоминает многоразрядный код, изменяемый повторной записью;
 - 3) запоминает многоразрядный код, изменяемый тактовым сигналом;
 - 4) запоминает определенное количество кодов, доступ к которым осуществляется посредством адресации;

Эталон ответа: 1г,2б,3в,4а

Компетенция: УК-1, ПК-3

24. Сопоставьте оператор языка Си и его краткое описание:

- а) повтор фрагмента не менее 1 раза;
- б) повтор фрагмента заданное число раз;
- в) повтор фрагмента с возможно полной отменой его выполнения;
- г) выполнение одного из двух фрагментов;
- д) выполнение одного из произвольного числа фрагментов.

- 1) for
- 2) switch
- 3) while
- 4) do-while
- 5) if-else

Эталон ответа: 1б,2д,3в,4а,5г

Компетенция: УК-1, ПК-3, ПК-4

25. Сопоставьте оператор языка Си и его краткое описание

- а) переход из функции в место вызова этой функции;
- б) переход из функции в место вызова этой функции с запоминанием значения;
- в) переход из функции в другое место этой функции;
- г) переход с оператора внутри цикла в конец цикла;
- д) переход с оператора внутри цикла за пределы цикла.

- 1) continue
- 2) break
- 3) return
- 4) return N
- 5) goto

Эталон ответа: 1г,2д,3а,4б,5в

Компетенция: УК-1, ПК-4

26. Укажите соответствие между типом синхронизации микроконтроллера и основными свойствами системы

- а) производительная система повышенной точности;
- б) производительная система средней точности;
- в) энергоэффективная система повышенной точности;
- г) энергоэффективная система средней точности.

- 1) RC-генератор с частотой до 1 МГц;
- 2) RC-генератор с частотой выше 1 МГц;
- 3) кварцевый резонатор с частотой до 1 МГц;
- 4) кварцевый резонатор с частотой выше 1 МГц.

Эталон ответа: 1г,2б,3в,4а

Компетенция: УК-1, ПК-3

27. Установите соответствие

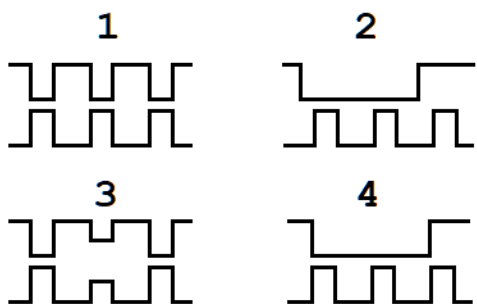
- А) одновременную передачу сигналов в двух направлениях
- Б) передачу вместе с данными сигнала синхронизации
- В) одновременную передачу бит кода

- 1) Дуплексный канал передачи осуществляет

- 2) Синхронный интерфейс осуществляет
 3) Параллельный интерфейс осуществляет
 Эталон ответа: 1А,2Б,3В
 Компетенция: УК-1, ПК-1

28. Сопоставьте фрагменты диаграмм сигналов на линиях интерфейсов с типом интерфейса

- а) SPI
 б) I2C
 в) USB
 г) Ethernet



Эталон ответа: 1в,2б,3г,4а
 Компетенция: УК-1, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Какую минимальную разрядность следует использовать при преобразовании аналогового уровня в цифровой код, чтобы точность представления амплитуды сигнала была не хуже 0.05%?

Задание: укажите целое число.

Эталонный ответ: 11

Компетенция: УК-1, ПК-4

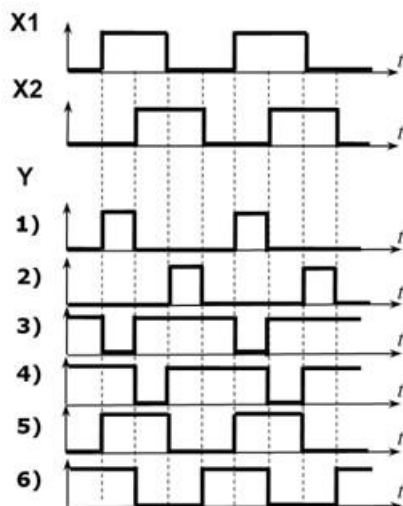
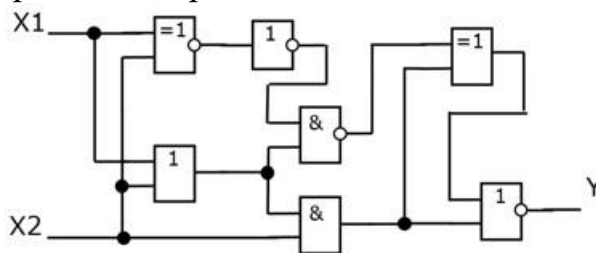
2. Определите минимальную разрядность преобразования аналогового сигнала в цифровой код для обеспечения динамического диапазона не менее 80 дБ и отношения сигнал/шум для любого сигнала не менее 16 дБ.

Задание: укажите целое число.

Эталонный ответ: 16

Компетенция: УК-1, ПК-4

3. Укажите номер диаграммы выходного сигнала Y, которая соответствует правильной работе схемы.



Задание: укажите номер диаграммы

Эталонный ответ: 1

Компетенция: УК-1, ПК-4

4. Выходное сопротивление элемента КМДП логики 50 Ом, при этом выходное напряжение, соответствующее логической "1", падает не более чем на 20% по сравнению со случаем отсутствия нагрузки.

Задание: укажите в омах наименьшее сопротивление нагрузки

Эталонный ответ: 200

Компетенция:УК-1, ПК-4

5.Сколько триггеров необходимо для построения счетчика с модулем счета 21?

Задание: запишите число

Эталонный ответ: 5

Компетенция:УК-1, ПК-4

6.Сколько микросхем памяти с организацией 128Кх8 потребуется для составления памяти с организацией 1Мх16?

Задание: запишите число

Эталонный ответ: 16

Компетенция:УК-1, ПК-4

7. На вход 10-разрядного однополярного АЦП с опорным напряжением 2.56 В подали постоянное напряжения 0.64 В.

Задание: напишите десятичное значение кода

Эталонный ответ: 256

Компетенция:УК-1, ПК-4

8.Выполнены следующие операторы:

```
double values[10];
```

```
X = sizeof(values);
```

Задание: запишите числом значение переменной X

Эталонный ответ: 80

Компетенция:УК-1, ПК-4

9.Выполнен следующий фрагмент программы

```
int i = 1, Y = 4;
switch (i)
{ case 0: Y += 4; break;
  case 2: Y /= 4; break;
  case 4: Y &= 4; break;
  default: Y -= 4;
}
```

Задание: запишите значение переменной Y

Эталонный ответ: 0

Компетенция:УК-1, ПК-1

10. Выполнен следующий фрагмент программы

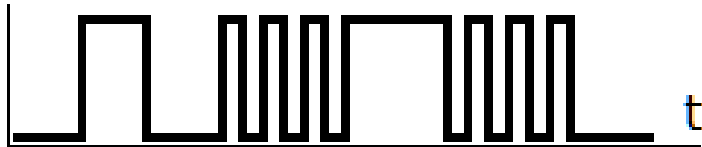
```
int32_t j, sum;
for (j = 10, sum = 0; j >= 0; j--) sum += 2;
```

Задание: запишите значение переменной sum

Эталонный ответ: 22

Компетенция:УК-1, ПК-1

11. В таймере, настроенном на счетный режим вверх, начальное содержимое счетного регистра равно 4, а содержимое регистра автоперезагрузки — 8. На вход подали следующую последовательность импульсов



Задание: запишите значение счетного регистра после подачи сигнала

Эталонный ответ: 3

Компетенция:УК-1, ПК-1

12. Частота тактирования таймера 80 МГц, в регистр автоперезагрузки записано значение 4.

Задание: запишите частоту на выходе таймера в МГц, работающего в режиме делителя частоты без использования ШИМ

Эталонный ответ: 8

Компетенция:УК-1,ПК-1

13.Какая максимальная частота импульсов может быть получена на выходе таймера, если он тактируется частотой 168 МГц?.

Задание: запишите целое округленной значение частоты в МГц

Эталонный ответ: 84

Компетенция:УК-1, ПК-4

14.Старт процесса измерения параметров импульса посредством таймера произошел при содержимом счетного регистра 1000. По окончании измерений в регистрах захвата оказались значения 3000 и 9000.

Задание: запишите коэффициент длительности импульса в процентах

Эталонный ответ: 25

Компетенция:УК-1, ПК-4

15. Данный код выполнен на ARM Cortex-M

```
typedef struct //Объявление структуры
{
    int16_t* pointer;
    int32_t X;
    int16_t Y;
    uint16_t Z;
} TDataDef;
```

```
TDataDef Data[4]; //Определение массива
```

Задание: запишите в байтах размер массива Data

Эталонный ответ: 48

Компетенция:УК-1, ПК-1

16. Выполнен следующий фрагмент кода

```
int N = 5, i, x;
for (i = 2; i; i--)
{
    int N = i * i;
}
x = N;
```

Задание: запишите значение переменной x

Эталонный ответ: 5

Компетенция:УК-1, ПК-1

17.Выполнен следующий фрагмент кода

```
uint8_t value[] = { 2, 4, 6, 8 };
uint8_t* ptr = value;
uint8_t d = *(ptr + *ptr);
```

Задание: запишите значение переменной d

Эталонный ответ: 6

Компетенция:УК-1, ПК-1

18. Выполнен следующий фрагмент кода

```
int count;
/* Обработчик прерывания от системного таймера
с периодом 1 мс */
void SysTick_Handler(void)
{
    if (count++ & 0x80) LED_On(); //Включение индикатора
    else LED_Off(); //Выключение индикатора
}
```

Задание: запишите период мигания индикатора в миллисекундах

Эталонный ответ:256

Компетенция:УК-1, ПК-1, ПК-3

19. Сигнал формируется посредством ЦАП

```
//Отсчеты для биполярного ЦАП в смещенном формате,
// ЦАП настроен на выравнивание влево
uint16_t n;
uint16_t sample[] =
{ 31781,23084,17983,15000,30816,34892,41830,57423,
  61040,46514,54812,24444,15744,22581,29822,0
};
//Обработчик прерывания, вызываемый с частотой
// дискретизации 1 МГц
void DAC_IRQHandler()
{
    DAC_Out(sample[n = (n+1) & 7]); //Передача в ЦАП
}
```

Задание: запишите длительность в микросекундах интервала с положительной полярностью

Эталонный ответ: 3

Компетенция:УК-1, ПК-1, ПК-3

20. Имеется клавиатурная матрица с числом клавиш равным 90.

Задание: запишите минимальное число внешних контактов такой матрицы

Эталонный ответ: 19

Компетенция:УК-1, ПК-4, ПК-3

21. Микроконтроллер сопряжен с графическим дисплеем

Задание: запишите минимальное число сигнальных линий

Эталонный ответ: 2

Компетенция:УК-1, ПК-4, ПК-3

22. Выполнен следующий фрагмент кода?

```
uint16_t Array[3][5] =  
{ {10, 11, 12, 13, 14, 15},  
  {20, 21, 22, 23, 24, 25},  
  {30, 31, 32, 33, 34, 35}  
};  
printf("%d:%d", Array[2][1], Array[0][3]);
```

Задание: запишите выведенные символы

Эталонный ответ: 31:13

Компетенция:УК-1, ПК-1, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

БИОМЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОМЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Оптические свойства биологических тканей	ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Оптика волоконных световодов	ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Лазеры	ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
4	Тепловое излучение тел	ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>ПК-1 Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1. ИД2 – Осуществляет и контролирует технологию производства инновационных биотехнических систем</p>	<p>основные законы оптики и оптических явлений; законы волновой и лучевой оптики; принципы использования оптических законов и методов; физические основы и принципы функционирования лазеров</p>	<p>использовать теоретические представления для интерпретации экспериментальных данных, полученных с оптических проборов; проводить расчет лазерных систем, способов фокусировки и оценивать параметры выходного излучения</p>	<p>навыками работы с оптическими устройствами, в том числе оптико-волоконной и лазерной техникой; навыком практического её применения в биотехнических системах</p>

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОМЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ПК-1	1 - 20	1 - 30

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«БИОМЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

Оптические свойства биологических тканей

1. Что поглощает свет в биологических тканях?

- 1) молекулы воды
- 2) сульфиды
- 3) хлориды
- 4) кислород

Эталон ответа: молекулы воды

Компетенция: ПК-1

2. На что расходуется поглощённая энергия в биологических тканях?

- 1) на фотобиохимические реакции
- 2) на поглощение тепла
- 3) на ультразвуковое излучение
- 4) на инфразвуковое воздействие

Эталон ответа: на фотобиохимические реакции

Компетенция: ПК-1

3. Что означает оптическая анизотропия в биологических тканях?

- 1) направленное круговое светорассеяние
- 2) направленное линейное светорассеяние
- 3) направленное круговое и линейное светорассеяние
- 4) направленное светорассеяние

Эталон ответа: направленное круговое и линейное светорассеяние

Компетенция: ПК-1

4. Укажите биологическую ткань, в которой присутствует явление
оптической анизотропии:

- 1) постоянное механическое напряжение в роговице
- 2) отсутствие напряжения в мышечной ткани
- 3) поляризация тканей миокарда
- 4) пропускание импульса по нервным тканям

Эталон ответа: постоянное механическое напряжение в роговице

Компетенция: ПК-1

5. Какой метод используют для количественного определения содержания эндогенных хромофоров в тканях?

- 1) метод автофлуоресценции
- 2) диффузная спектроскопия
- 3) поляризационная спектроскопия
- 4) хемолюминисценция

Эталон ответа: метод автофлуоресценции

Компетенция: ПК-1

Оптика волоконных световодов

6. Чем определяется волновое число?

- 1) длиной волны
- 2) плотностью среды
- 3) интенсивностью
- 4) амплитудой волны

Эталон ответа: длиной волны.

Компетенция: ПК-1

7. В чем измеряется затухание сигнала в оптического волокна?

- 1) дБ
- 2) непр
- 3) мкм
- 4) Гц

Эталон ответа: дБ

Компетенция: ПК-1

8. Оптические микронные волны в оптическом волокне бывают

- 1) инфракрасные, видимые, ультрафиолетовые
- 2) видимые, ультракрасные
- 3) только ультрафиолетовые
- 4) только инфракрасные

Эталон ответа: инфракрасные, видимые, ультрафиолетовые

Компетенция: ПК-1

9. В тракте передачи волоконно-оптической системе передачи происходит преобразование

- 1) электрического сигнала в оптический
- 2) аналогового сигнала в цифровой
- 3) служебного сигнала в информационный
- 4) оптический сигнал в электрический

Эталон ответа: электрического сигнала в оптический

Компетенция: ПК-1

10. Основным достоинствами волоконно-оптических систем передачи является:

- 1) высокая пропускная способность
- 2) низкая надежность
- 3) низкая помехоустойчивость
- 4) низкая скорость передачи сигнала

Эталон ответа: высокая пропускная способность

Компетенция: ПК-1

Лазеры

11. Для импульсной ИК низкоинтенсивной лазерной терапии устанавливается плотность мощности в диапазоне:

- 1) от 0,1 до 10 мВт/см²;
- 2) от 4 до 5 Вт/см²;
- 3) от 8 до 20 Вт/см²;
- 4) от 50 до 100 Вт/см².

Эталон ответа: от 8 до 20 Вт/см²

Компетенция: ПК-1

12. К свойствам лазерного излучения НЕ относят:

- 1) монохромность;
- 2) расходимость;
- 3) поляризованность;
- 4) направленность.

Эталон ответа: расходимость

Компетенция: ПК-1

13. Кратность проведения процедур курса НИЛИ составляет:

- 1) 1 раз в неделю;
- 2) ежедневно или через день;
- 3) 1 раз в месяц;
- 4) 1 раз в две недели.

Эталон ответа: ежедневно или через день

Компетенция: ПК-1

14. Наибольшая глубина проникновения лазерного излучения характерна:

- 1) для желтого диапазона излучения;
- 2) для синего диапазона излучения;
- 3) для зеленого диапазона излучения;
- 4) для красного и инфракрасного диапазона излучения.

Эталон ответа: для красного и инфракрасного диапазона излучения

Компетенция: ПК-1

15. Предварительное нанесение биологически активного вещества необходимо при использовании метода:

- 1) лазеропунктура;
- 2) ВЛОК;
- 3) НЛОК;
- 4) лазерофорез.

Эталон ответа: лазерофорез

Компетенция: ПК-1

Тепловое излучение тел

16. Что называют тепловым излучением?

- 1) излучение, которое можно увидеть только в инфракрасном диапазоне
- 2) электромагнитное излучение, испускаемое веществом за счёт его внутренней энергии при температуре выше абсолютного нуля
- 3) излучение, возникающее только при температурах выше 1000 К
- 4) излучение, создаваемое исключительно искусственными источниками света

Эталон ответа: электромагнитное излучение, испускаемое веществом за счёт его внутренней энергии при температуре выше абсолютного нуля

Компетенция: ПК-1

17. Какой объект является моделью абсолютно чёрного тела?

- 1) маленькое отверстие в замкнутой непрозрачной полости
- 2) маленькое отверстие в замкнутой зеркальной непрозрачной полости
- 3) лампочка накаливания в замкнутой зачерненной непрозрачной полости
- 4) Солнце

Эталон ответа: маленькое отверстие в замкнутой непрозрачной полости

Компетенция: ПК-1

18. Какой закон утверждает, что энергетическая светимость абсолютно чёрного тела пропорциональна четвёртой степени его температуры?

- 1) закон Вина
- 2) закон Планка
- 3) закон Кирхгофа
- 4) закон Стефана-Больцмана

Эталон ответа: закон Стефана-Больцмана

Компетенция: ПК-1

19. Что описывает закон Вина?

- 1) распределение энергии в спектре излучения при низких температурах
- 2) поглощение излучения в атмосфере

3) зависимость энергетической светимости от температуры

4) смещение максимума спектральной плотности излучения в сторону меньших длин волн с ростом температуры

Эталон ответа: смещение максимума спектральной плотности излучения в сторону меньших длин волн с ростом температуры

Компетенция: ПК-1

20. Что такое "ультрафиолетовая катастрофа"?

1) в ультрафиолетовом диапазоне энергия, излучаемая абсолютно чёрным телом бесконечна

2) нарушение теплового равновесия в системе

3) резкое увеличение интенсивности излучения при низких температурах

4) поглощение ультрафиолетового излучения озоновым слоем

Эталон ответа: в ультрафиолетовом диапазоне энергия, излучаемая абсолютно чёрным телом бесконечна

Компетенция: ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Оптические свойства биологических тканей

1. Назовите белковую молекулу, на которой происходит контрастирование при оптоакустической визуализации

Задание: назовите молекулу

Эталон ответа: гемоглобин

Компетенция: ПК-1

2. Биологическая ткань проходима для света в диапазоне длин волн от ... нм до 1350 нм

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 650

Компетенция: ПК-1

3. Как называется зависимость интенсивности поглощения от частоты или длины волны?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: спектр поглощения

Компетенция: ПК-1

4. Назовите механизм действия низкоинтенсивного лазерного излучения, при котором происходят изменения в физико-химических свойствах живых тканей, активируется синтез необходимых для жизнедеятельности веществ.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: фотобиологический

Компетенция: ПК-1

5. Назовите механизм действия низкоинтенсивного лазерного излучения, при котором световая энергия поглощается молекулами-фотоакцепторами, электрон переводится на более высокий энергетический уровень.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: фотофизический

Компетенция: ПК-1

6. Назовите механизм действия низкоинтенсивного лазерного излучения, при котором поглощённая энергия преобразуется в энергию для активации биологических структур, стимулируются биохимические процессы, синтез, обмен веществ.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: фотохимический

Компетенция: ПК-1

Оптика волоконных световодов

7. Как называются механические волны, имеющие частоту выше 20000 Гц?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: ультразвук

Компетенция: ПК-1

8. Назовите расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе

Задание: назовите термин

Эталон ответа: длина волны

Компетенция: ПК-1

9. Как называется среда, макроскопические и упругие свойства которой различны в различных направлениях?

Задание: назовите вид среды

Эталон ответа: анизотропная среда

Компетенция: ПК-1

10. Назовите тип колебаний, при которых физическая величина изменяется с течением времени по гармоническому закону?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: гармонические

Компетенция: ПК-1

11. Как изменяется число модовых компонентов сигнала, распространяющихся в оптическом волокне с уменьшением длины волны?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: уменьшается

Компетенция: ПК-1

Лазеры

12. Характеристика фокусированных пучков, описывающая расстояние от источника излучения до точки сходимости лучей называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: фокусное расстояние

Компетенция: ПК-1

13. Область, внутри которой происходит фокусировка лазерного излучения называется ...

Задание: назовите эту область

Эталон ответа: фокальное пятно

Компетенция: ПК-1

14. С помощью какого устройства производится возбуждение ультразвука при оптоакустической визуализации?

Задание: назовите устройство

Эталон ответа: лазер

Компетенция: ПК-1

15. Какой учёный впервые предложил квантовую теорию излучения?

Задание: укажите фамилию ученого

Эталон ответа: Планк

Компетенция: ПК-1

16. Какой основной характеристикой лазера определяют их применение в различных отраслях медицины?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: длина волны

Компетенция: ПК-1

17. Какое газообразное вещество выступает активной средой во фракционном лазере?

Задание: назовите молекулу

Эталон ответа: углекислый газ

Компетенция: ПК-1

18. Основное отличие гольмиевого лазера от других типов лазеров?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: эффект коагуляции

Компетенция: ПК-1

19. Какому виду лазеров относится гелий-неоновый лазер?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: газовый

Компетенция: ПК-1

20. Как называются ультрафиолетовые газовые лазеры, которые генерируют луч света в ультрафиолетовом диапазоне?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: эксимерные

Компетенция: ПК-1

21. В каком году была вручена Нобелевская премия за создание лазера?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 1964

Компетенция: ПК-1

22. Какому виду лазеров относится неодимовый лазер?

Задание: укажите термин
Эталон ответа: твердотельный
Компетенция: ПК-1

23. Какой вид томографии используется чаще всего для диагностики в офтальмологии, гастроэнтерологии, дерматологии?

Задание: укажите термин
Эталон ответа: когерентная
Компетенция: ПК-1

24. Назовите сокращенно физиотерапевтический метод светолечения, при котором на организм воздействуют лазером низкой мощности

Задание: укажите заглавными буквами
Эталон ответа: НИЛИ
Компетенция: ПК-1

25. Сколько известно основных механизмов действия низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические ткани?

Задание: укажите целое число
Эталон ответа: 3
Компетенция: ПК-1

26. От чего зависит селективность воздействия света на биологические ткани организма?

Задание: укажите термин
Эталон ответа: спектральный диапазон
Компетенция: ПК-1

Тепловое излучение тел

27. Какой закон описывает распределение энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела?

Задание: укажите фамилию ученого
Эталон ответа: Планк
Компетенция: ПК-1

28. Какой коэффициент поглощения у абсолютно белого тела?

Задание: укажите целое число
Эталон ответа: 0
Компетенция: ПК-1

29. Как называется постоянная, которая описывает полный поток лучистой энергии Солнца, падающий на единичную площадку вне атмосферы Земли?

Задание: назовите термин
Эталон ответа: солнечная

Компетенция: ПК-1

30. Назовите метод регистрации теплового излучения поверхности тела или его отдельных участков.

Задание: укажите название метода

Эталон ответа: термография

Компетенция: ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Биологический объект	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Биотехнические системы	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Биотехнические технологии	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	- составляющие проблемной ситуации и связи между ними.	- выявить проблемную ситуацию и оценить её как систему.	- анализа и поиском разрешения проблемной ситуации.
2	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки и</p>			

	<p>образования в течение всей жизни.</p> <p>УК-6. ИДЗ. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>	<p>- основные разделы дисциплины «Биотехнические системы и технологии» и уровень их развития в современный период.</p>	<p>- определять траекторию развития новых достижений в исследуемой и смежных областях.</p>	<p>- повышения квалификации в смежных областях.</p>
3	<p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов</p>			

	<p>интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий</p> <p>ОПК-1.ИД1. Проводит анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания биотехнических систем и технологий</p>	<p>- виды и свойства биологических объектов, необходимые для проектирования планируемой БТС.</p>	<p>- анализировать и использовать научно-техническую информацию для формулирования целей и постановки конкретных задач,</p> <p>- аргументировать выбор методов и средств для решения практических проблем в создании биотехнических систем и технологий.</p>	<p>- обоснованного применения в практической деятельности результатов анализа научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания биотехнических систем и технологий.</p>
4	<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и</p>			

	<p>подходы к решению инженерных задач</p> <p>ОПК-3.ИД1 – Применяет современные знания в био- и медикотехнических информационных технологиях</p> <p>ОПК-3.ИД2 – Применяет информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>- основные наукометрические показатели медико-биологических и технических изданий в области биотехнических систем и технологий, и смежных дисциплин;</p> <p>- критерии оценивания инновационных научно-технических разработок при проектировании БТС для медицинского приборостроения, основанные на сравнительном анализе данных научных публикаций.</p>	<p>- формировать аргументированное заключение о целесообразности применения биотехнических технологий для обеспечения функциональных возможностей медицинской аппаратуры различного назначения;</p> <p>- использовать результаты анализа теоретических и экспериментальных данных научных публикаций для формулирования целей и постановки конкретных задач;</p> <p>- аргументировать выбор методов и средств для решения практических проблем в создании инновационных биотехнических систем и технологий.</p>	<p>- разработки и формулирования конкретных рекомендаций, базирующихся на интерпретации данных научных публикаций в области проектирования и оптимизации БТС для медицинского приборостроения.</p> <p>- обоснованного применения в практической деятельности результатов анализа публикаций в научных изданиях для решения научных, прикладных и экспертных задач, использования различных программных продуктов, информационных ресурсов и электронных инструментов организации работы.</p>
--	--	--	---	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	6 - 22	2 - 27
2	УК-6	1 - 22	1 - 27
3	ОПК-1	1 - 22	1 - 27
4	ОПК-3	6-9, 19 - 22	2-9, 12 - 27

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

Биологический объект

1. Основными органогенами (химическими элементами в составе органического вещества) являются ...

1) С, О, К, Са

2) С, О, N, Н

3) С, О, К, Н

4) С, О, N, Са

Эталон ответа: С, О, N, Н

Компетенция: УК-6, ОПК-1

2. Поддержание постоянства внутренней среды организма.

1) гомеостаз

2) гемостаз

3) обмен веществ

4) циркуляция крови

Эталон ответа: гомеостаз

Компетенция: УК-6, ОПК-1

3. Филогенез всего органического мира – это ...

1) наследственность

2) эволюция

3) онтогенез

4) адаптация

Эталон ответа: эволюция

Компетенция: УК-6, ОПК-1

4. Уравнением Нернста-Планка описывает этот (эти) вид (виды) транспорта в биологической мембране.

1) диффузия

2) электродиффузия

3) диффузия и электродиффузия

4) потенциал покоя

Эталон ответа: диффузия и электродиффузия

Компетенция: УК-6, ОПК-1

5. Мембранный потенциал покоя живой клетки – это ... потенциал.

- 1) стационарный
- 2) равновесный
- 3) доннановский
- 4) нулевой

Эталон ответа: стационарный

Компетенция: УК-6, ОПК-1

Биотехнические системы

6. Биологическая система – это ... система.

- 1) равновесная
- 2) изолированная
- 3) динамическая
- 4) статическая

Эталон ответа: динамическая

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

7. ... биологической системы – это совокупность некоторых переменных величин, характеризующих изменение системы с начального до данного момента времени в соответствии с описывающим её законом.

- 1) цикл
- 2) состояние
- 3) параметр
- 4) характеристика

Эталон ответа: состояние

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

8. Свойство переменной состояния системы, при котором её значения можно суммировать, так что значение переменной для системы равно сумме значений этой переменной для всех частей системы называется ...

- 1) универсальность
- 2) аддитивность
- 3) интегративность
- 4) обратимость

Эталон ответа: аддитивность

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

9. Значение экстенсивной переменной пропорционально ... системы. Значение экстенсивной переменной пропорционально ... системы.

- 1) плотности
- 2) массе
- 3) скорости
- 4) потенциалу

Эталон ответа: массе

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Биотехнические технологии

10. Организменный уровень организации биологической системы подразумевает размеры биологических объектов примерно в следующем интервале единиц измерения:

- 1) нм - мкм
- 2) мкм – м
- 3) м - км
- 4) нм - км

Эталон ответа: мкм – м

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-3

11. Изменение функции состояния в циклическом процессе равно

- 1) дифференциалу второго порядка функции состояния
- 2) нулю
- 3) интегралу по замкнутому контуру от дифференциала второго порядка функции состояния
- 4) начальному значению переменной состояния
- 5) начальному значению функции состояния

Эталон ответа: Нулю

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-3

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

Биологический объект

12. Соотнесите типы таксонов современного человека.

- А) царство
Б) класс
В) вид
- 1) млекопитающие
 - 2) животные
 - 3) человек разумный

Эталон ответа: 2А, 1Б, 3В

Компетенция: УК-6, ОПК-1

13. Соотнесите виды рычагов в теле человека.

- А) стопа (при ходьбе)
Б) череп человека
В) предплечье (при сгибании/разгибании в локтевом суставе)
- 1) рычаг первого рода
 - 2) рычаг второго рода
 - 3) рычаг третьего рода

Эталон ответа: 3А, 1Б, 2В

Компетенция: УК-6, ОПК-1

Биотехнические системы

14. Соотнесите виды равновесия.

- А) устойчивое
- Б) безразличное
- В) неустойчивое

- 1) При отклонении тела от положения равновесия, возникают силы или моменты сил, которые стремятся увеличить это отклонение.
- 2) Силы и моменты скомпенсированы.
- 3) При отклонении тела от положения равновесия, возникают силы или моменты сил, стремящиеся вернуть тело в положение равновесия.

Эталон ответа: 3А, 1В, 2Б

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

15. Соотнесите уровень организации биологической системы (по структуре) с компонентами, образующими эту систему.

- А) молекулярно-генетический (молекулярный).
- Б) популяционно-видовой.
- В) биоценотический.

- 1) совокупности растений, животных, грибов и микроорганизмов, взаимосвязанных между собой.
- 2) группы родственных особей, объединенных общим генофондом и взаимодействием с окружающей средой.
- 3) молекулы и их комплексы в составе клетки.

Эталон ответа: 3А, 2Б, 1В

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

16. Соотнесите возможные состояния биологических объектов и систем с их основными признаками.

- А) актибиоз
- Б) гипобиоз
- В) анабиоз

- 1) организмы активно растут, развиваются и размножаются
- 2) внешние признаки жизни практически отсутствуют
- 3) обмен веществ сильно подавлен, однако внешние признаки жизни явно проявляются

Эталон ответа: 1А, 2В, 3Б

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

17. Соотнесите виды систем с их термодинамическими переменными состояниями.

- А) изолированная система
- Б) закрытая система
- В) открытая система

- 1) невозможен обмен энергией и веществом.
- 2) возможен обмен энергией; обмен веществом невозможен.

3) возможен обмен веществом и энергией

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

18. Распределите уровни организации биологических систем согласно иерархии в порядке увеличения размеров и/или количества компонентов в системе (от 1 до 5).

А) популяционно-видовой

Б) организменный

В) клеточный

Г) биосферный

Д) биоценотический

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

5) 5

Эталон ответа: 1В, 2Б, 3А, 4Д, 5Г.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

Биотехнические технологии

19. Соотнесите символы и названия термодинамических характеристик и параметров.

А) Н

Б) S

В) U

Г) G

1) энтропия

2) внутренняя энергия

3) энтальпия

4) энергия Гиббса

Эталон ответа: 3А, 1Б, 2В, 4Г

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

20. Соотнесите уровень организации биологической системы и основные процессы, которые биологические науки изучают на этом уровне.

А) клеточный

Б) органно-тканевый

В) организменный

1) гистогенез, регенерация, обмен веществ

2) обмен веществ; раздражимость; размножение; онтогенез; нервно-гуморальная регуляция; наследственность, изменчивость.

3) трансляция, деление клеток, фотосинтез

Эталон ответа: 3А, 1Б, 2В

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

21. Соотнесите символы и их названия в первом начале термодинамики:

$$Q = - \Delta H = \Delta U + A.$$

А) Q

Б) H

В) U

Г) A

1) внутренняя энергия

2) количество теплоты

3) энтальпия

4) работа

Эталон ответа: 2А, 3Б, 1В, 4Г

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

22. Соотнесите название и обозначение электрических параметров биологической ткани.

А) R

Б) G

В) X_C или $X(C)$

Г) φ_m или $\varphi(m)$

1) мембранный потенциал

2) активное сопротивление

3) электропроводность

4) емкостное сопротивление

Эталон ответа: 2А, 3Б, 4В, 1Г

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Биологический объект

1. Индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом от момента его зарождения до конца жизни.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: онтогенез

Компетенция: УК-6, ОПК-1

2. Биологические молекулы, являющиеся соединениями, которые способны накапливать и передавать энергию в ходе реакции.

Задание: назовите вид этих соединений.

Эталон ответа: макроэргические

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

3. Биологическая мембрана – это микроконденсатор, где проводником являются «головки» ... и поверхностные белки, а диэлектриком «хвосты»
Задание: назовите вещества, «головки» и «хвосты» которых выполняют функции проводников и диэлектриков в биологической мембране.

Эталон ответа: липиды

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

4. Функционирование живых клеток сопровождается возникновением потенциалов данного типа.

Задание: назовите тип потенциалов, возникновение которых сопровождает функционирование живых клеток.

Эталон ответа: мембранные

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

5. Биологическая мембрана обладает избирательной ... для различных ионов.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: проницаемостью

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

6. Этот вид транспорта веществ через биологическую мембрану происходит без затраты энергии АТФ.

Задание: назовите вид транспорта веществ через биологическую мембрану, который происходит без затраты энергии АТФ.

Эталон ответа: пассивный

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

7. Уравнение Фика описывает этот вид транспорта веществ через биологическую мембрану.

Задание: назовите вид транспорта веществ через биологическую мембрану, который описывается уравнением Фика.

Эталон ответа: диффузия

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

8. Данный вид потенциала является кратковременным изменением мембранного потенциала клетки при ее возбуждении, сопровождающееся волной возбуждения на участке клетки.

Задание: назовите вид потенциала, который является кратковременным изменением мембранного потенциала клетки при ее возбуждении, сопровождающееся волной возбуждения на участке клетки.

Эталон ответа: действия

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

9. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца описывает этот вид потенциала биологической мембраны.

Задание: назовите вид потенциала биологической мембраны, который описывается уравнением Гольдмана-Ходжкина-Катца.

Эталон ответа: покоя

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Биотехнические системы

10. Совокупность компонентов (структур, подсистем), находящихся во взаимодействии и образующих единое целое.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: система

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

11. Совокупность функционально связанных элементов или процессов, объединенных в целое для достижения биологически значимого результата.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: биологическая система

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

12. Какой вид обратной связи всегда биологической системе?

Задание: Укажите её вид.

Эталон ответа: отрицательная

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

13. Сложная система, включающая биологические и технические подсистемы, которые функционируют совместно для достижения общей цели.

Задание: назовите систему.

Эталон ответа: биотехническая

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

14. Раздел естественных наук, изучающий на основе моделей и методов механики механические свойства живых тканей, отдельных органов, или организма в целом, а также происходящие в них механические явления.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: биомеханика

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

15. Эта система является совокупностью материальных тел (большого числа частиц), взаимодействующих, как между собой, так и с окружающей средой и описываемых небольшим набором переменных.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: термодинамическая

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

16. Живые биологические системы – это открытые термодинамические системы, стремятся к ... энтропии.

Задание: назовите что происходит с энтропией в живых биологических системах.

Эталон ответа: уменьшение (снижение)

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

17. Теорема: в открытой биологической системе в стационарном состоянии прирост энтропии в единицу времени $\Delta S/\Delta t$, обусловленный протеканием необратимых процессов, принимает минимальное положительное значение для данных условий: $\Delta G, \Delta S = \text{const}$.

Задание: Назовите фамилию учёного, в честь которого названа указанная теорема.

Эталон ответа: Пригожин

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

18. Теплообмен человека с окружающей средой происходит путём четырёх процессов. Три из них: тепловое излучение, теплопроводность, испарение.

Задание: назовите четвертый путь теплообмена человека с окружающей средой.

Эталон ответа: конвекция

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Биотехнические технологии

19. Какое начало термодинамики постулирует достижение термодинамического равновесия в изолированных системах.

Задание: назовите название данного начала термодинамики.

Эталон ответа: нулевое

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

20. ... теплота, пропорциональна активности биологической ткани.

Задание: назовите название данного начала термодинамики.

Эталон ответа: вторичная

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

21. Какой параметр всегда увеличивается именно в изолированных и закрытых системах.

Задание: назовите параметр, который всегда увеличивается именно в изолированных и закрытых системах.

Эталон ответа: энтропия

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

22. Согласно третьего начала термодинамики невозможно за конечное время довести этот параметр тела до абсолютного нуля.

Задание: назовите какой параметр тела невозможно за конечное время довести до абсолютного нуля.

Эталон ответа: температуру

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

23. Термодинамическое ... – это совокупность реакций, в которой протекание энергетически невыгодных реакций ($\Delta G > 0$) обеспечивается за счет других реакций ($\Delta G < 0$).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: сопряжение

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

24. Статическая и поляризационная ёмкости являются причинами возникновения ёмкостного параметра мембраны живой биологической клетки.

Задание: назовите ёмкостной параметр мембраны живой биологической клетки, который формируется за счет наличия статической и поляризационной ёмкости.

Эталон ответа: сопротивление

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

25. Этот параметр биологических тканей определяется только активным и ёмкостным сопротивлениями.

Задание: назовите параметр биологических тканей, который определяется только активным и ёмкостным сопротивлениями.

Эталон ответа: импеданс

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

26. ... импеданса тканей – это частотная зависимость импеданса от частоты.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: дисперсия

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

27. Биопотенциалы (биоэлектрические потенциалы) - это ... потенциалов между двумя точками живой ткани, отражающая ее биоэлектрическую активность.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: разность

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ**

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Динамические системы	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Стандартные численные методы решения дифференциальных уравнений и систем ДУ	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Модели физиологических процессов и систем	ПК-1, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД4 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. ИД5 Определяет пробелы в информации,</p>	<p>- основные понятия и методы математического моделирования; типы моделей в математике; математические модели в биологии, физиологии; модели, описывающие различные сложные системы</p> <p>- методами проверки идентичности модели</p>	<p>- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач</p> <p>- верно определять условия применимости модели,</p>	<p>- методами математического моделирования биологических процессов и систем; приемами оформления результатов работ по утвержденным формам</p> <p>- методами проверки идентичности модели</p>

	необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению		идентичность полученной формальной модели исходному описанию системы	
2	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1.ИД1 Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>-особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; классификацию моделей по свойствам, специфике моделируемого объекта; методы</p>	<p>- адекватно ставить задачи исследования и оптимизации; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения; выбирать адекватные методы исследования; принимать</p>	<p>- методами расчета параметров и основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов; практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования</p>

	<p>ПК-1.ИДЗ Проводит организацию процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>синтеза и исследования моделей;</p> <p>- особенности биологических объектов, методики экспериментальной оценки их свойств; классификацию моделей по свойствам, специфике моделируемого объекта; методы синтеза и исследования моделей;</p>	<p>адекватные решения по результатам исследования моделей</p> <p>- осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения</p>	<p>-методами расчета параметров и основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов моделей</p>
3	<p>ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)</p>			

<p>ПК-2.ИД3 Проводит макетирование и проверку соответствия параметров разработанных комплексов и систем с заданными нормативными требованиями</p>	<p>- особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; классификацию моделей по свойствам, специфике моделируемого объекта; методы синтеза и исследования моделей;</p>	<p>- осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения; выбирать адекватные методы исследования; принимать адекватные решения по результатам исследования моделей; адекватно ставить задачи исследования и оптимизации; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения; выбирать адекватные методы исследования; принимать</p>	<p>- методами расчета параметров и основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов; практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования</p>
---	---	---	--

			адекватные решения по результатам исследования моделей	
--	--	--	--	--

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1-30	1-20
2	ПК-1	1-30	1-20
3	ПК-2	1-30	1-20

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2**

1. Укажите тип собственных значений для особой точки типа центр

- 1) действительные отрицательные
- 2) комплексные с положительной действительной частью
- 3) комплексные с отрицательной действительной частью
- 4) чисто мнимые

Эталон ответа: чисто мнимые

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

2. Укажите тип собственных значений для особой точки типа устойчивый фокус

- 1) действительные отрицательные
- 2) комплексные с положительной действительной частью
- 3) комплексные с отрицательной действительной частью
- 4) чисто мнимые

Эталон ответа: комплексные с отрицательной действительной частью

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

3. Укажите тип собственных значений для особой точки типа неустойчивый фокус

- 1) действительные отрицательные
- 2) комплексные с положительной действительной частью
- 3) комплексные с отрицательной действительной частью
- 4) чисто мнимые

Эталон ответа: комплексные с положительной действительной частью

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

4. Укажите тип собственных значений для особой точки типа седло

- 1) действительные отрицательные
- 2) комплексные с положительной действительной частью
- 3) комплексные с отрицательной действительной частью
- 4) действительные разных знаков

Эталон ответа: действительные разных знаков

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

5. Укажите тип собственных значений для особой точки типа неустойчивый узел

- 1) действительные отрицательные
- 2) комплексные с отрицательной действительной частью
- 3) действительные положительные
- 4) комплексные с положительной действительной частью

Эталон ответа: действительные положительные

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

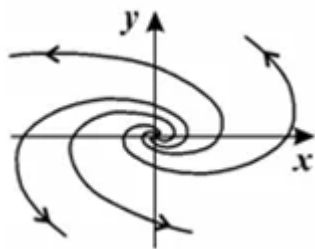
6. Укажите тип собственных значений для особой точки типа устойчивый узел

- 1) действительные отрицательные
- 2) комплексные с отрицательной действительной частью
- 3) действительные положительные
- 4) комплексные с положительной действительной частью

Эталон ответа: действительные отрицательные

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

7. По картинке определите тип особой точки

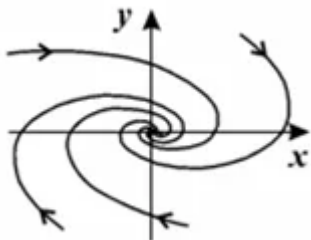


- 1) неустойчивый узел
- 2) неустойчивый фокус
- 3) устойчивый узел
- 4) устойчивый фокус

Эталон ответа: неустойчивый фокус

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

8. По картинке определите тип особой точки

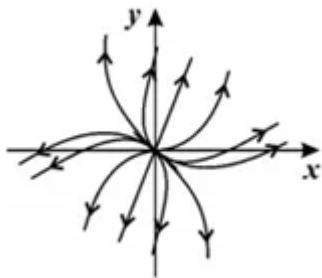


- 1) центр
- 2) седло
- 3) устойчивый узел
- 4) устойчивый фокус

Эталон ответа: устойчивый фокус

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

9. По картинке определите тип особой точки

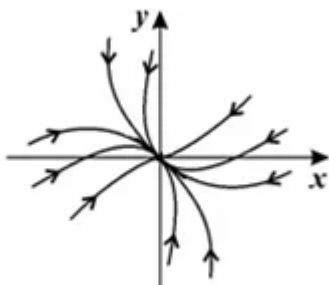


- 1) неустойчивый узел
- 2) неустойчивый фокус
- 3) устойчивый узел
- 4) устойчивый фокус

Эталон ответа: неустойчивый узел

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

10. По картинке определите тип особой точки

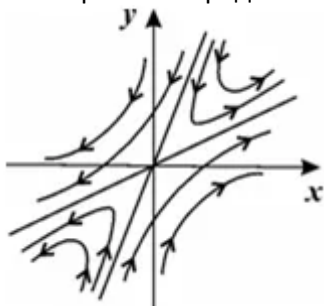


- 1) центр
- 2) седло
- 3) устойчивый узел
- 4) устойчивый фокус

Эталон ответа: устойчивый узел

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

11. По картинке определите тип особой точки

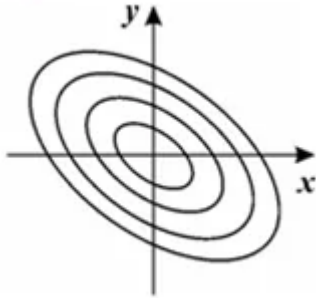


- 1) центр
- 2) седло
- 3) устойчивый узел
- 4) устойчивый фокус

Эталон ответа: седло

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

12. По картинке определите тип особой точки



- 1) центр
- 2) седло
- 3) устойчивый узел
- 4) устойчивый фокус

Эталон ответа: центр

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

13. Укажите тип фазовой траектории для особой точки типа центр

- 1) окружность, эллипс
- 2) логарифмическая спираль
- 3) гипербола
- 4) парабола

Эталон ответа: окружность, эллипс

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

14. Укажите тип фазовой траектории для особой точки типа устойчивый фокус

- 1) архимедова спираль
- 2) логарифмическая спираль
- 3) парабола
- 4) гипербола

Эталон ответа: логарифмическая спираль

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

15. Укажите тип фазовой траектории для особой точки типа неустойчивый фокус

- 1) архимедова спираль
- 2) логарифмическая спираль
- 3) парабола
- 4) гипербола

Эталон ответа: логарифмическая спираль

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

16. Укажите тип фазовой траектории для особой точки типа седло

- 1) окружность, эллипс
- 2) логарифмическая спираль
- 3) гипербола
- 4) парабола

Эталон ответа: гипербола

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

17. Укажите тип фазовой траектории для особой точки типа неустойчивый узел

- 1) архимедова спираль
- 2) логарифмическая спираль
- 3) парабола
- 4) гипербола

Эталон ответа: парабола

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

18. Укажите тип фазовой траектории для особой точки типа устойчивый узел

- 1) окружность, эллипс
- 2) логарифмическая спираль
- 3) гипербола
- 4) парабола

Эталон ответа: парабола

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

19. Какое свойство есть у вырожденной особой точки?

- 1) их нельзя классифицировать только по линеаризации — требуется анализ нелинейных членов
- 2) вырожденные особые точки всегда устойчивы
- 3) в вырожденной особой точке система имеет единственное решение

Эталон ответа: их нельзя классифицировать только по линеаризации — требуется анализ нелинейных членов

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

20. Что такое вырожденная особая точка

- 1) это особая точка автономной системы ОДУ, у которой матрица Якоби (линеаризованная система) имеет хотя бы одно нулевое собственное значение
- 2) это особая точка автономной системы ОДУ, у которой матрица Якоби (линеаризованная система) имеет хотя бы одно нулевое собственное значение или чисто мнимые собственные значения с нулевой вещественной частью, но при этом не является центром
- 3) это особая точка автономной системы ОДУ, у которой матрица Якоби (линеаризованная система) имеет чисто мнимые собственные значения с нулевой вещественной частью, но при этом не является центром

Эталон ответа: это особая точка автономной системы ОДУ, у которой матрица Якоби (линеаризованная система) имеет хотя бы одно нулевое собственное значение или чисто мнимые собственные значения с нулевой вещественной частью, но при этом не является центром

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

21. Какое условие обязательно для вырожденной особой точки?

- 1) $\det(J) \neq 0$
- 2) $\det(J) = 0$
- 3) Собственные значения J имеют $\operatorname{Re}(\lambda) > 0$
- 4) Траектории системы — замкнутые кривые

Эталон ответа: $\det(J) = 0$

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

22. Что неверно для вырожденных точек?

- 1) их классификация требует анализа нелинейных членов
- 2) они всегда устойчивы
- 3) матрица Якоби может иметь нулевое собственное значение

Эталон ответа: они всегда устойчивы

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

23. Если в особой точке $\lambda_1 = i$, $\lambda_2 = -i$, то она:

- 1) Всегда центр
- 2) Вырожденная, если нелинейные члены превращают её в фокус
- 3) Всегда устойчивый фокус
- 4) Не является особой

Эталон ответа: Вырожденная, если нелинейные члены превращают её в фокус

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

24. Вырожденная точка с $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$ — это:

- 1) вырожденный узел
- 2) седло
- 3) центр

Эталон ответа: вырожденный узел

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

25. Если $\operatorname{Re}(\lambda) = 0$ для всех λ , но траектории не замкнуты, то точка:

- 1) центр
- 2) вырожденная особая
- 3) устойчивый фокус
- 4) не является особой

Эталон ответа: Вырожденная особая

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

26. Как классифицируется особая точка, если собственные значения матрицы Якоби действительны, различны и отрицательны?

- 1) неустойчивый узел
- 2) устойчивый узел
- 3) седло
- 4) центр

Эталон ответа: устойчивый узел

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

27. Что характеризует седловую особую точку?

- 1) оба собственных значения имеют $\operatorname{Re}(\lambda) > 0$
- 2) одно $\lambda > 0$, другое $\lambda < 0$
- 3) $\lambda_1 = \lambda_2 = 0$
- 4) λ_1, λ_2 — чисто мнимые

Эталон ответа: Одно $\lambda > 0$, другое $\lambda < 0$

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

28. Если в особой точке собственные значения $\lambda = \pm 2i$, то это:

- 1) устойчивый фокус
- 2) неустойчивый фокус
- 3) центр
- 4) седло

Эталон ответа: центр

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

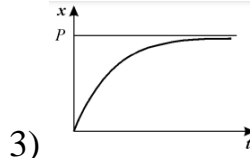
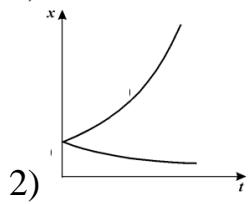
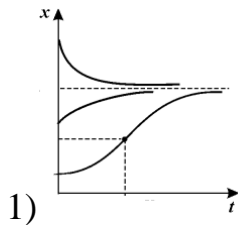
29. Указать соответствия типов устойчивости положения равновесия скалярного дифференциального уравнения и названия:

- 1) аттрактор
- 2) репеллер
- 3) -
- А) устойчивое
- Б) неустойчивое
- В) полуустойчивое

Эталон ответа: 1а, 2б, 3с

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

30. Указать соответствие



А) $\frac{dx}{dt} = rx\left(1 - \frac{x}{K}\right)$

Б) $\frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta x$

В) $\frac{dx}{dt} = k(P - x)$

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Погрешность метода Рунге-Кутты оценивается формулой

$$\|u - y\| \leq C_0 C(u) h^m. \text{ Говорят, что } m \text{ – это «... точности метода»}.$$

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: порядок

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

2. Вычисления на одном шаге q -стадийного явного метода Рунге – Кутты

таковы: $y_{i+1} = y_i + h(b_1k_1 + b_2k_2 + \dots + b_qk_q)$

Задание: запишите сумму коэффициентов b_i

Эталонный ответ: 1

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

3. Увеличивая число узлов в 10 раз в *двух*-стадийном методе Рунге – Кутты, мы увеличиваем точность метода в 10^m раз.

Задание: запишите, верно ли данное утверждение для *трёх*-стадийного метода

Эталонный ответ: да

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

4. Метод Рунге – Кутта пятого порядка не может иметь меньше, чем ... стадий

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: шесть

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

5. При численном определении порядка точности метода нужно учитывать максимально достижимую точность при вычислениях с двойной точностью:

Приблизительно до ... знака после запятой

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: шестнадцатого

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

6. Для какой из моделей типа Хищник-жертва верно, что жертва может найти достаточно пищи для пропитания?

Задание: запишите ответ на вопрос

Эталонный ответ: Вольтерра

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

7. В данной модели Хищник-жертва

$$x' = a(1 - x/K)x - \frac{bxy}{1 + Ax},$$
$$y' = -cy + \frac{d}{1 + Ax}xy,$$

в отсутствии хищников популяция жертв растет при условии численности жертв меньше значения определенного коэффициента

Задание: запишите данный коэффициент

Эталонный ответ: K

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

8. Положениями ... системы называются такие точки фазового пространства u^* , что $f(u^*) = 0$

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: равновесия

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

9. Бифуркационная диаграмма строится в пространстве динамической системы

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: фазово-параметрическом

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

10. Если для любого $\varepsilon > 0$ существует $\delta > 0$ такое, что для любого u_0 , $|u_0 - u^*| < \varepsilon$ выполняется неравенство $|u(t, u_0) - u^*| < \delta$ для всех $t > 0$, то положение равновесия u^* динамической системы называется устойчивым ...

Задание: запишите пропущенное словосочетание

Эталонный ответ: по Ляпунову

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

11. Две системы

$$\dot{u} = f(u), \quad u \in \mathbb{R},$$
$$\dot{v} = g(v), \quad v \in \mathbb{R},$$

топологически эквивалентны, если они имеют равное количество неподвижных точек одинакового характера, расположенных ... на фазовой прямой

Задание: запишите пропущенное словосочетание

Эталонный ответ: в одинаковом порядке

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

12. Появление топологически неэквивалентных фазовых портретов при изменении параметров динамической системы называется ...

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: бифуркацией

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

13. В модели мышечного сокращения Дещеревского сила сокращения волокна равна сумме сил, генерируемых мостиками в слое, равном половине саркомера. Скорость изменения длины волокна

$V_{\text{волокна}} = 2N V^*$, (V^* - относительная скорость скольжения нитей).

Задание: запишите словами значение параметра N

Эталонный ответ: число саркомеров

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

14. При реализации изометрического режима модели в течение сократительного цикла неизменной остается длина...

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: волокна

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

15. Уравнение модели Франка кровообращения является дифференциальным уравнением

$$\frac{dP}{dt} + \frac{P}{WC} = \frac{Q_c}{C} + \frac{P_{\text{кон}}}{WC}.$$

Задание: запишите тип данного дифференциального уравнения

Эталонный ответ: линейное

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

16. В модели приняты следующие допущения:

а. Система микрососудов представлена как жесткая трубка эластичностью мелких сосудов пренебрегают

б. Эластичность и сопротивление для каждой группы сосудов постоянны во времени и в пространстве

в. Не рассматриваются переходные процессы установления движения крови

г. Существует "внешний механизм" закрытия и открытия аортального клапана

Задание: запишите название модели

Эталонный ответ: Франка

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

17. При открытии аортального клапана сердца вдоль эластических сосудов распространяется ..., которую описывают в модели с помощью $Q(t)$ объемной скоростью кровотока.

Задание: запишите пропущенное словосочетание

Эталонный ответ: пульсовая волна

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

18. В модели Франка пульсовой волны рассматривают отдельные периоды, 1-я и 2-я фазы.

$$\frac{dP}{dt} + \frac{P}{WC} = \frac{Q_c}{C} + \frac{P_{\text{КОП}}}{WC}$$

Задание: запишите условие второй фазы

Эталонный ответ: $QC = 0$

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

19. Системы, в которых восполнение растрчиваемой энергии происходит за счет внутреннего источника энергии называются...

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: автоколебательными

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

20. Как называется источник спиральных волн при проведении возбуждения в активной среде?

Задание: запишите название прибора

Эталонный ответ: ревербератор

Компетенция: УК-1, ПК-2, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Машинное обучение	ОПК-1, ОПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий</p>			

	<p>ОПК-1.ИД1 – Проводит анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания биотехнических систем и технологий</p>	<p>- основные методы статистической обработки данных.</p>	<p>- применять основные методы статистической обработки данных с использованием языка программирования R.</p>	<p>- применения основных методов статистической обработки данных с использованием языка программирования R.</p>
2	<p>ОПК-2. Способен организовывать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий.</p>			

	ОПК-2.ИД-5 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента.	- основные методы машинного обучения и их реализацию в R.	- использовать R для построения прогностических моделей на основе методов машинного обучения, а также распределяет задачи в рамках исследовательского проекта включающего использования методов машинного обучения.	- использования методов машинного обучения с помощью среды R.
--	---	---	---	---

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ОПК-1	1 – 9, 17,18	1 - 13
2	ОПК-2	10 – 16	14 - 32

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Тип машинного обучения, в котором алгоритм обучается на размеченном наборе данных называется ...

- 1) обучение без учителя
- 2) обучение с учителем
- 3) трансдуктивное обучение

Эталон ответа: обучение с учителем

Компетенция: ОПК-1

2. Подход в машинном обучении, состоящий в уменьшении числа признаков без существенной потери информации называется ...

- 1) кластеризация
- 2) нормализация
- 3) снижение размерности

Эталон ответа: снижение размерности

Компетенция: ОПК-1

3. Показатель точности прогноза, представляющий собой гармоническое среднее между precision и recall называется ...

- 1) сбалансированная точность
- 2) F1-мера
- 3) полнота

Эталон ответа: F1-мера

Компетенция: ОПК-1

4. Метод рекурсивного исключения признаков относится к ... отбора признаков.

- 1) встроенные методы
- 2) методы фильтрации
- 3) методы, основанные на «обертке»

Эталон ответа: методы, основанные на «обертке»

Компетенция: ОПК-1

5. Метод имитации отжига относится к ... отбора признаков.

- 1) встроенные методы
- 2) методы фильтрации

3) методы, основанные на «обертке»

Эталон ответа: методы, основанные на «обертке»

Компетенция: ОПК-1

6. Метод балансировки распределения классов выборки, когда удаляются избыточные примеры мажоритарного класса, называется ...

1) over-sampling

2) under-sampling

3) bootstrap

Эталон ответа: under-sampling

Компетенция: ОПК-1

7. Распределения классов выборки, когда увеличивается количество примеров миноритарного класса, называется ...

1) under-sampling

2) boosting

3) over-sampling

4) re-sampling

Эталон ответа: over-sampling

Компетенция: ОПК-1

8. Вид регуляризации, при применении которой происходит отбор признаков, называется ...

1) L1 регуляризация

2) L2 регуляризация

3) комбинированная L1-L2 регуляризация

Эталон ответа: L1 регуляризация

Компетенция: ОПК-1

9. Величина, которая отражает однородность распределения классов в узлах дерева решений, называется ...

1) плотность вероятностей

2) коэффициент Жаккара

3) индекс Джини

Эталон ответа: индекс Джини

Компетенция: ОПК-1

10. Подход, использующийся при построении множества деревьев в методе «случайный лес» называется

1) бустинг

2) бэггинг

3) стекинг

Эталон ответа: бэггинг

Компетенция: ОПК-2

11. К гиперпараметрам нейронной сети НЕ относится

- 1) число эпох
- 2) порог активации
- 3) скорость обучения
- 4) размер пакета

Эталон ответа: порог активации

Компетенция: ОПК-2

12. Подход для обучения свёрточной нейронной сети, при котором генерируются новые изображения посредством применения произвольных преобразований исходного набора изображений называется

- 1) расширение данных
- 2) дообучение
- 3) рандомизация признаков

Эталон ответа: расширение данных

Компетенция: ОПК-2

13. Нейронная сеть, которая обучается «без учителя» и используется в задачах визуализации и кластеризации называется

- 1) трансформер
- 2) перцептрон
- 3) самоорганизующаяся карта Кохонена

Эталон ответа: самоорганизующаяся карта Кохонена

Компетенция: ОПК-2

14. Укажите метод кластеризации, основанный на минимизации дисперсии внутри кластеров.

- 1) метод Варда
- 2) метод полной связи
- 3) метод центроидов

Эталон ответа: метод Варда

Компетенция: ОПК-2

15. Линейным методом снижения размерности пространства является

- 1) метод главных компонент
- 2) многомерное шкалирование
- 3) самоорганизующиеся карты Кохонена

Эталон ответа: метод главных компонент

Компетенция: ОПК-2

16. Метод применяется для оценки коэффициентов уравнений простой, полиномиальной и множественной линейной регрессии - это

- 1) метод максимального правдоподобия
- 2) метод наименьших квадратов
- 3) метод градиентного спуска

Эталон ответа: метод наименьших квадратов

Компетенция: ОПК-2

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

17. Соотнесите видом регуляризации.

А) L1-регуляризация

Б) L2-регуляризация

1) минимизация суммы квадратов коэффициентов

2) минимизация суммы модулей коэффициентов

Эталон ответа: 2А, 1Б

Компетенция: ОПК-1

18. Соотнесите виды расстояния и способы его вычисления.

1) Манхэттенское расстояние

2) Евклидово расстояние

3) Расстояние Чебышева

А) максимальный модуль разности координат

Б) сумма модулей разностей координат

В) квадратный корень от суммы квадратов разностей координат

Эталон ответа: 1Б, 2В, 3А

Компетенция: ОПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. – это подход к поиску групп похожих по признакам объектов.

Задание: назовите название подхода.

Эталон ответа: кластеризация

Компетенция: ОПК-1

2. Набор данных, используемый для оценки точности модели, объекты которого не использовались при её построении, называется «... выборка».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: тестовая

Компетенция: ОПК-1

3. Построенная модель хорошо объясняет примеры из обучающей выборки, но относительно плохо работает на примерах, не участвовавших в обучении.

Задание: назовите термин явления.

Эталон ответа: переобучение

Компетенция: ОПК-1

4. Показатель точности прогноза, представляющий собой среднее значение чувствительности и специфичности, называется «... точность»

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: сбалансированная

Компетенция: ОПК-1

5. Показатель точности прогноза, представляющий собой долю объектов «положительного» класса, предсказанных как «положительные».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: чувствительность

Компетенция: ОПК-1

6. Показатель точности прогноза, представляющий собой долю объектов «отрицательного» класса, предсказанных как «отрицательные».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: специфичность

Компетенция: ОПК-1

7. Показатель точности прогноза, представляющий собой отношения количества «истинно-положительных» объектов к общему количеству объектов, предсказанных как «положительные»

Задание: назовите термин, используя латинские буквы в нижнем регистре.

Эталон ответа: precision

Компетенция: ОПК-1

8. Значение точности прогноза будет получено при четырехклассовой классификации в случае случайных предсказаний.

Задание: напишите значение точности прогноза через запятую с точностью до сотых.

Эталон ответа: 0,25

Компетенция: ОПК-1

9. Величины, значения которых задаются до начала обучения алгоритма и не изменяются в процессе обучения

Задание: назовите термин

Эталон ответа: гиперпараметры

Компетенция: ОПК-1

10. Метод вычисления точности прогноза, при котором выборка разбивается на k частей, и каждая из них поочередно используется в качестве тестовой выборки.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: перекрестный контроль

Компетенция: ОПК-1

11. Метод борьбы с переобучением, при котором вводятся ограничения на величину коэффициентов.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: регуляризация

Компетенция: ОПК-1

12. Какому известному показателю точности численно равна инвариантная точность прогноза?

Задание: запишите ответ латинскими буквами в верхнем регистре.

Эталон ответа: AUC

Компетенция: ОПК-1

13. Расстояние между двумя строками символов одинаковой длины равно числу позиций, в которых соответствующие символы различаются, называется «расстоянием ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: хэмминга

Компетенция: ОПК-1

14. Узел дерева решений, содержащий подмножество объектов, удовлетворяющих всем правилам ветви, называется

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: лист

Компетенция: ОПК-2

15. Дерево решений, предназначенное для прогноза количественных свойств объектов, называется «деревом ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: регрессии

Компетенция: ОПК-2

16. Гиперпараметр в методе опорных векторов, который определяет величину штрафа за ошибки зазора, называется «параметром ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сложности

Компетенция: ОПК-2

17. Функция, применяемая в методе опорных векторов для построения нелинейных решающих границ, называется

Задание: назовите термин

Эталон ответа: ядро

Компетенция: ОПК-2

18. Вероятность события, которая выражает степень уверенности в том, что данное событие произошло, до учета экспериментальных данных, называется «... вероятность».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: априорная

Компетенция: ОПК-2

19. Вероятность значения, принимаемого случайной величиной, которая назначается после принятия во внимание некоторой новой, связанной с ней информации, называется «... вероятность»

Задание: назовите термин

Эталон ответа: апостериорная

Компетенция: ОПК-2

20. Показатель качества модели линейной регрессии, показывающий долю общей вариации зависимой переменной, объясненную линейной регрессией, называется «коэффициентом ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: детерминации

Компетенция: ОПК-2

21. Как называется метод многоклассовой классификации, который используется для моделирования порядковой зависимой переменной?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: порядковая регрессия

Компетенция: ОПК-2

22. ... - это подвыборка данных, которая используется на каждой итерации обучения нейронной сети для корректировки значений весов

Задание: назовите термин

Эталон ответа: пакет

Компетенция: ОПК-2

23. Укажите понятие, которое обозначает одну итерацию обучения нейронной сети на всей обучающей выборке.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: эпоха

Компетенция: ОПК-2

24. Выборка, используемая для оценки ошибки прогноза на каждой итерации обучения нейронной сети, называется «... выборка».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: проверочная

Компетенция: ОПК-2

25. Этот метод борьбы с переобучением, заключается в удалении части нейронов и связей на каждой итерации обучения нейронной сети.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: прореживание

Компетенция: ОПК-2

26. Математический объект, который используется для передачи данных на вход свёрточной нейронной сети.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: тензор

Компетенция: ОПК-2

27. Тензор весов, который перемещается по входному изображению в процессе свертки в свёрточных нейронных сетях, называется

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: ядро

Компетенция: ОПК-2

28. Назовите подход обучения свёрточной нейронной сети, который заключается в размораживании последних слоев ранее обученной нейронной сети и их обучении на новых данных.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: дообучение

Компетенция: ОПК-2

29. Единицы текста, на которые он разбивается при подготовке данных для обучения рекуррентной нейронной сети.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: токен

Компетенция: ОПК-2

30. Как называется процесс преобразования текста в числовые тензоры?

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: векторизация

Компетенция: ОПК-2

31. Рекуррентная нейронная сеть, в которой текст «прочитывается» как слева направо, так и справа налево, называется «... рекуррентная сеть».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: двунаправленная

Компетенция: ОПК-2

32. Метод графического представления результатов кластеризации, с помощью которого можно визуально оценить качество построенной кластерной модели, называется «методом ...».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: силуэтов

Компетенция: ОПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МЕДИЦИНСКАЯ АКУСТИКА
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕДИЦИНСКАЯ АКУСТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Фундаментальные основы физической акустики и физики ультразвука	ПК-1. ИД2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Современные ультразвуковые методы исследований	ПК-1.ИД2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Ультразвуковая визуализация высокого разрешения	ПК-1.ИД2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	ПК-1. ИД2 – Осуществляет и контролирует технологию производства инновационных биотехнических систем	<p>принципы использования акустических волн для получения данных о структуре материала или объекта, локальных механических характеристиках и их распределении по объекту;</p> <p>методики генерации и приема ультразвука, использования ультразвуковых пучков для визуализации и анализа микроструктуры в приповерхностной области и в объеме объектов</p>	<p>использовать теоретические представления для интерпретации экспериментальных ультразвуковых данных;</p> <p>предлагать новые методики исследований на основе использования особенностей распространения зондирующих ультразвуковых сигналов в различных материалах</p>	<p>применения ультразвуковых волн для получения данных о структуре материала или объекта, локальных механических характеристиках и их распределении по объекту.</p> <p>Использования техники для генерации и приема ультразвука.</p>

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕДИЦИНСКАЯ АКУСТИКА»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ПК-1. ИД2	1 - 22	1 - 26

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МЕДИЦИНСКАЯ АКУСТИКА»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

Фундаментальные основы физической акустики и физики ультразвука

1. Звуковыми и ультразвуковыми волнами являются

- 1) Электромагнитные волны
- 2) Механические волны
- 3) Электрические волны
- 4) Материальные волны

Эталон ответа: Механические волны

Компетенция: ПК-1.ИД2

2. Частотный диапазон ультразвуковых волн

- 1) 20Гц-20кГц
- 2) 0-20Гц
- 3) 20кГц-1ГГц
- 4) 1ГГц-1ТГц

Эталон ответа: 20кГц-1ГГц

Компетенция: ПК-1.ИД2

3. волновое число определяется

- 1) длиной волны
- 2) плотностью среды
- 3) температурой
- 4) амплитудой волны

Эталон ответа: длиной волны.

Компетенция: ПК-1.ИД2

4. прохождение ультразвука через границу раздела двух сред описывается
законом

- 1) Стокса
- 2) Снеллиуса
- 3) Релея
- 4) Гельмгольца

Эталон ответа: Снеллиуса.

Компетенция: ПК-1.ИД2

5. В объеме твердого материала могут распространяться волны

- 1) Продольные
 - 2) Поперечные
 - 3) Продольные и поперечные
 - 4) Только поверхностные
- Эталон ответа: Продольные и поперечные.
Компетенция: ПК-1.ИД2

6. Излучение ультразвука пьезопластинкой происходит за счет.....
- 1) прямого пьезоэффекта
 - 2) обратного пьезоэффекта
 - 3) магнитострикции
 - 4) поляризации
- Эталон ответа: обратного пьезоэффекта
Компетенция: ПК-1.ИД2

7. Прием ультразвука пьезопластинкой происходит за счет....
- 1) прямого пьезоэффекта
 - 2) обратного пьезоэффекта
 - 3) магнитострикции
 - 4) поляризации
- Эталон ответа: прямого пьезоэффекта
Компетенция: ПК-1.ИД2

8. Волна, поверхность постоянной фазы которой представляет собой плоскость, называется ...
- 1) Плоской волной
 - 2) Квазиплоской волной
 - 3) Сферической волной
 - 4) Цилиндрической волной
- Эталон ответа: Плоской волной
Компетенция: ПК-1.ИД2

9. Источником сферических ультразвуковых волн является.
- 1) Круглый источник
 - 2) Плоский источник
 - 3) Акустическая линза
 - 4) Точечный источник
- Эталон ответа: Точечный источник
Компетенция: ПК-1.ИД2

Современные ультразвуковые методы исследований

10. Способ, при помощи которого положение объекта определяется по времени задержки возвращений отражённой волны, называется...
- 1) Эластография
 - 2) Эхолокация

- 3) Трансмиссионная акустическая микроскопия
 - 4) Доплерография
- Эталон ответа: Эхолокация
Компетенция: ПК-1.ИД2

11. Метод оценки упругости тканей путём создания механического воздействия (компрессии или сдвиговой волны) называется...

- 1) Эластография
 - 2) Эхолокация
 - 3) Трансмиссионная акустическая микроскопия
 - 4) Доплерография
- Эталон ответа: Эластография
Компетенция: ПК-1.ИД2

12. Доплерография – методика ультразвукового исследования скорости кровотока, основанная на использовании эффекта смещения.....

- 1) Частоты ультразвука
 - 2) Амплитуды ультразвука
 - 3) Источника ультразвука
 - 4) Эритроцитов
- Эталон ответа: Частоты ультразвука
Компетенция: ПК-1.ИД2

13. Какой из перечисленных типов сигналов не используется при ультразвуковой визуализации

- 1) гармонические сигналы
 - 2) короткие импульсные сигналы
 - 3) линейно-частотно модулированные сигналы
 - 4) треугольные сигналы
- Эталон ответа: треугольные сигналы
Компетенция: ПК-1.ИД2

14. Что не входит в конструкцию медицинского УЗИ аппарата.

- 1) генератор импульсов
 - 2) АЦП (аналогово-цифровой преобразователь)
 - 3) система прецизионного сканирования
 - 4) фазированная антенная решетка
- Эталон ответа: система прецизионного сканирования
Компетенция: ПК-1.ИД2

15. Формирование изображений медицинских УЗИ аппаратов основано на применении фазированной антенной решетки, с помощью которой производится....

- 1) электронное сканирование
- 2) механическое сканирование

3) прямое наблюдение структур без сканирования

Эталон ответа: электронное сканирование

Компетенция: ПК-1.ИД2

16. Фокусированный ультразвук высокой интенсивности для малоинвазивной хирургии глубоко расположенных тканей организма человека формируется за счет

1) акустической линзы

2) фазированной антенной решетки

3) плоского преобразователя

4) лазерного излучения

Эталон ответа: фазированной антенной решетки

Компетенция: ПК-1.ИД2

17. Мощность излучения, создаваемого фокусированным ультразвуком высокой интенсивности для малоинвазивной хирургии достигает значений

1) 10кВт/см²

2) 10Вт/см²

3) 0.1Вт/см²

4) 0.01Вт/см²

Эталон ответа: 10кВт/см²

Компетенция: ПК-1.ИД2

Ультразвуковая визуализация высокого разрешения

18. Изображения в сканирующей акустической микроскопии формируются способом

1) интегральным

2) векторным

3) растровым

4) фрактальным

Эталон ответа: растровым

Компетенция: ПК-1.ИД2

19. Ультразвуковое изображение, формируемое при линейном сканировании и отображающее структуры в вертикальном сечении, называется

1) А-скан

2) В-скан

3) С-скан

4) D-скан

Эталон ответа: В-скан

Компетенция: ПК-1.ИД2

20. Ультразвуковое изображение, формируемое при двумерном сканировании и отображающее структуры в горизонтальной секущей плоскости, называется.

- 1) А-скан
- 2) В-скан
- 3) С-скан
- 4) D-скан

Эталон ответа: С-скан

Компетенция: ПК-1.ИД2

21. Какой механизм ультразвукового контраста на изображениях:

- 1) различие акустических импедансов граничащих тканей
- 2) различие в размерах граничащих тканей
- 3) различие в количестве гемоглобина граничащих тканей
- 4) различие только плотностей граничащих тканей

Эталон ответа: различие акустических импедансов граничащих тканей

Компетенция: ПК-1.ИД2

22. Какие элементы на ультразвуковых изображениях выглядят наиболее контрастно

- 1) плотные включения
- 2) воздушные включения
- 3) мягкие ткани
- 4) костная ткань

Эталон ответа: воздушные включения

Компетенция: ПК-1.ИД2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Фундаментальные основы физической акустики и физики ультразвука

1. Звуковые волны, имеющие частоту выше 20000 Гц

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: ультразвук.

Компетенция: УК-6, ОПК-1

2. Волны, в которых колебания совершаются вдоль направления распространения.

Задание: назовите вид этих волн.

Эталон ответа: Продольные.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

3. Волна, распространяющаяся в направлении, перпендикулярном к плоскости, в которой происходят колебания частиц среды

Задание: назовите вид этих волн.

Эталон ответа: Поперечные.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

4. Вектор, направление которого перпендикулярно фазовому фронту бегущей волны, а абсолютное значение равно волновому числу. Его величина измеряется в обратных метрах.

Задание: назовите этот вектор

Эталон ответа: Волновой вектор.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

5. Расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: длина волны.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

6. Скорость перемещения в пространстве поверхности, вдоль которой фаза волны остается постоянной, т. е. скорость, с которой распространяется фронт волны или какая-либо волновая поверхность, например, гребень волны.

Задание: назовите тип скорости упругой волны.

Эталон ответа: Фазовая скорость.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

7. Принцип Гюйгенса гласит: каждая точка фронта поверхности, достигнутой волной, является вторичным источником сферических волн.

Задание: Назовите, что, согласно принципу Гюйгенса, формирует огибающая фронтов волн всех вторичных источников излучения

Эталон ответа: Фронт волны.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

8. Тип преобразователя, использующийся в ультразвуковых датчиках, и преобразующий электрическую энергию в механическую и наоборот.

Задание: назовите вид преобразователя.

Эталон ответа: Пьезоэлектрический.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

9. Среда, макроскопические и упругие свойства которой различны в различных направлениях.

Задание: назовите вид среды

Эталон ответа: Анизотропная среда.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Биотехнические системы

10. Тип колебаний, при которых физическая величина изменяется с течением времени по гармоническому (синусоидальному, косинусоидальному) закону.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Гармонические колебания.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

11. Ограниченные во времени колебания, имеющие начало и конец. В отличие от непрерывных, они ограничены активной фазой, в которой система демонстрирует быстрые и последовательные всплески с относительно большой амплитудой, и тихой фазой.

Задание: назовите тип колебаний.

Эталон ответа: Импульсный.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1

12. Устройство для изменения сходимости звукового пучка (фокусировки звука), основанное на применении одиночного пьезопреобразователя.

Задание: Назовите термин.

Эталон ответа: Акустическая линза.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

13. Устройство, обеспечивающее электронное динамическое фокусирование ультразвука, то есть позволяющее изменять местоположение фокуса без перемещения устройства. Применяется в медицине для ультразвуковой диагностики, инвазивного вмешательства, в промышленных системах неразрушающего контроля.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Фазированная решетка.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

14. Характеристика фокусированных пучков, описывающая угол между осевыми и крайними лучами, ограничивающими конический пучок.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Угловая апертура.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

15. Характеристика фокусированных пучков, описывающая расстояние от источника излучения до точки сходимости лучей.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Фокусное расстояние.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

16. Область, внутри которой происходит фокусировка ультразвука.

Задание: назовите эту область.

Эталон ответа: Фокальное пятно.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

17. Назовите белковую молекулу, на которой происходит контрастирование при оптоакустической визуализации.

Задание: Назовите молекулу.

Эталон ответа: Гемоглобин.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

18. С помощью какого устройства производится возбуждение ультразвука при оптоакустической визуализации.

Задание: назовите устройство.

Эталон ответа: Лазер.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Биотехнические технологии

19. Назовите принцип построения изображений сканирующей акустической микроскопии.

Задание: назовите принцип.

Эталон ответа: Растровый.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

20. Ультразвуковое изображение, формируемое при линейном сканировании и отображающее структуры в вертикальном сечении

Задание: назовите тип изображения.

Эталон ответа: В-скан

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

21. Ультразвуковое изображение, формируемое при двумерном сканировании и отображающее структуры в горизонтальной секущей плоскости.

Задание: назовите тип изображения.

Эталон ответа: С-скан

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

22. Повышение контраста при ультразвуковой визуализации производится с помощью микроразмерных элементов

Задание: назовите тип контрастного агента.

Эталон ответа: воздушные пузырьки.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

23. Физическая характеристика материалов, описывающая отражение и прохождение ультразвука на границах раздела. Рассчитывается как произведение плотности материала и скорости ультразвуковых волн.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Импеданс.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

24. Физический эффект, который заключается в изменении частоты ультразвука, воспринимаемого приёмником при движении источника или среды распространения. Данный эффект используется при измерении скорости крови в организме.

Задание: назовите физический эффект.

Эталон ответа: Эффект Доплера.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

25. С помощью данного источника ультразвука производится малоинвазивное хирургическое или терапевтическое воздействие фокусированными пучками на организм.

Задание: назовите тип источника ультразвука.

Эталон ответа: Фазированная решетка.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

26. Физический параметр, показывающий уменьшение амплитуды и, следовательно, интенсивности ультразвуковой волны по мере её распространения.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Затухание.

Компетенция: УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МЕДИЦИНСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕДИЦИНСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Медицинское материаловедение	УК-1 ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИДЗ – Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p>	<p>- принципы работы современных баз данных на поисковой платформе Web of Science, библиографических и реферативных баз данных Scopus, РИНЦ, Google Scholar, авторские идентификаторы ResearchID и ORCID, их</p>	<p>- применять знания библиометрических показателей научных изданий в формировании системного научно обоснованного подхода к выбору материалов для использования в медицинском приборостроении</p>	<p>- подготовки аргументированных заключений на основе анализа информации из профильных научных и технических изданий по различным видам материалов с учетом особенностей применения в диагностической и терапевтической медицинской аппаратуре</p>

	<p>УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>возможности и ограничения</p> <p>- особенности организации и проведения различных видов научно- исследовательских и прикладных исследований в соответствии с поставленными целями и конкретными задачами в области медицинского приборостроения.</p>	<p>- определить и сформулировать основные проблемы на различных этапах выполнения работ, с учетом необходимости выполнения установленного плана-графика, профессионального взаимодействия, имеющихся ресурсов.</p>	<p>- навыками использования комплекса знаний дисциплин магистерской программы при организации и выполнении учебных, проектно- конструкторских и научно- исследовательских практик.</p>
--	---	---	--	--

2	<p>ПК-1 Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения.</p> <p>ПК-1.ИД1 – Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные наукометрические показатели научных и технических изданий в области материаловедения и смежных дисциплин, возможности применения и ограничения современных материалов в практической деятельности разработки 	<ul style="list-style-type: none"> - формировать аргументированное заключение о целесообразности применения материалов и технологий для обеспечения функциональных возможностей медицинской аппаратуры различного назначения; - использовать результаты анализа теоретических и экспериментальных данных научных публикаций для формулирования целей и 	<ul style="list-style-type: none"> - разработки и формулирования конкретных рекомендаций, базирующихся на интерпретации данных научных публикаций в области применения материалов для медицинского приборостроения; - обоснованного применения в практической деятельности результатов анализа публикаций в научных изданиях для
---	---	---	--	--

		<p>принципов функционирования и конструирования медицинских приборов и аппаратов различного назначения;</p> <p>- критерии оценивания инновационных научно-технических разработок в области синтеза и исследования материалов для медицинского приборостроения, основанные на сравнительном анализе данных научных публикаций.</p>	<p>постановки конкретных задач, аргументировать выбор методов и средств для решения практических проблем в создании инновационных биотехнических систем и технологий.</p>	<p>решения научных, прикладных и экспертных задач, использования различных программных продуктов, информационных ресурсов и электронных инструментов организации работы.</p>
--	--	---	---	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕДИЦИНСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1 - 15	1-36
2	ПК-1	1 - 15	1-36

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МЕДИЦИНСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И
СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

1. Соотнесите структуру материала и его целевое использование в медицине.

- 1) хлопчатобумажные и вискозные волокна
 - 2) силиконовые эластомеры
 - 3) слоистые пластинки гетинакс и тесктолит
- А) протезы конечностей
Б) перевязочные материалы
В) протез барабанной перепонки

Эталон ответа: 1Б, 2В, 3А

Компетенция: УК-1, ПК-1

2. Соотнесите точечные структурные несовершенства в материалах, влияющие на электрофизические свойства, диффузионные свойства, фазовые превращения, радиационную стойкость.

- 1) ... - это свободный узел решетки, который в идеальной решетке занят атомом.
 - 2) ... атомы – это атомы (ионы), расположенные в межатомной поре.
 - 3) Точечные дефекты, связанные с наличием примесей, называют ...
- А) примесными
Б) вакансия
В) межузельные

Эталон ответа: 1Б, 2В, 3А

Компетенция: УК-1, ПК-1

3. Соотнесите названия материала и его описание.

- 1) Латекс
 - 2) Силиконовые полимеры
 - 3) Каучуки, вулканизирующиеся при повышенной температуре
 - 4) Каучуки, вулканизирующиеся при комнатной температуре
- А) эластомеры холодного отверждения
Б) сок дерева гевеи
В) силиконовые эластомеры горячего отверждения
Г) силоксановые композиции на основе синтетических соединений кремния

Эталон ответа: 1Б, 2Г, 3В, 4А

Компетенция: УК-1, ПК-1

4. Соотнесите компоненты композиционного материала и их функциональное назначение.

1) Упрочнитель

2) Матрица

А) обеспечение необходимых механических характеристик материала

Б) обеспечение совместной работы армирующих элементов

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1, ПК-1

5. Соотнесите вынужденную диффузию и направленные внешние силы, под воздействием которых она происходит.

1) Термодиффузия происходит под воздействием

2) Электродиффузия происходит под воздействием....

3) Бародиффузия осуществляется под действием ...

4) Восходящая диффузия возникает под действием ...

А) электрического поля

Б) градиента температуры

В) градиента упругих напряжений

Г) поля тяжести

Эталон ответа: 1Б, 2А, 3Г, 4В

Компетенция: УК-1, ПК-1

6. Соотнесите между началом и концом предложений.

1) В изготовлении линз для очков и оптики медицинских оптических приборов применяется ...

2) Для защиты от рентгеновских и гамма-лучей изготавливают ...

3) В специальных лампах, дающих ультрафиолетовое излучение, применяют .

...

А) специальное защитное стекло и большим содержанием окислов свинца

Б) кварцевые стекла

В) оптическое стекло

Эталон ответа: 1В, 2А, 3Б

Компетенция: УК-1, ПК-1

7. Соотнесите эластомеры и области их использования при создании изделий для медицины.

1) Натуральная резина

2) Натуральный каучук

3) Силоксановый эластомер

А) изготовление хирургических перчаток

Б) создание протезов кровеносных сосудов

В) создание искусственного сердца

Эталон ответа: 1В, 2А, 3Б

Компетенция: УК-1, ПК-1

8. Установите соответствие:

- 1) Основное вещество, образующее пластмассу
- 2) Полимеры с линейным строением молекул, в цепи которых содержатся амидные группы $-\text{CO}-\text{NH}-$
- 3) Высокомолекулярное линейное соединение $(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$

- А) полиамиды
- Б) синтетическая смола
- В) полиэтилен

Эталон ответа: 1Б, 2А, 3В

Компетенция: УК-1, ПК-1

9. Соотнесите пластические массы и где они используются при создании изделий для медицины

- 1) Полипропилен
- 2) Полистирол
- 3) Политетрафторэтилен

- А) протезы кровеносных сосудов, сердечные клапаны, емкости для хранения крови, химическая посуда для наиболее химически активных реактивов
- Б) создание катетеров, канюлей, деталей эндоскопических инструментов
- В) изготовление конструктивных элементов медицинских инструментов: стетоскопов, фонендоскопов, корпусов шприцев

Эталон ответа: 1Б, 2В, 3А

Компетенция: УК-1, ПК-1

10. Соотнесите пластические массы полиуретана и их производство в разнообразных физических формах, включая твердую и мягкую пену.

- 1) Твердая пена используется
- 2) Эластичные пены используются

- А) как губки и прокладки
- Б) в ортопедии в качестве костного клея с образованием твердой пористой массы

Эталон ответа: 1Б, 2А

Компетенция: УК-1, ПК-1

11. Соотнесите пластические массы полиуретана и их производство в разнообразных физических формах, включая твердую и мягкую пену.

- 1) Твердая пена используется
- 2) Эластичные пены используются

- А) как губки и прокладки
- Б) в ортопедии в качестве костного клея с образованием твердой пористой массы

Эталон ответа: 1Б, 2А

Компетенция: УК-1, ПК-1

12. Соотнесите изделия из стекла и их применение в медицине и аптечном деле.

- 1) Изготовление горелок к ультрафиолетовым облучателям
- 2) Изготовление шприцов, выдерживающих высокотемпературную стерилизацию
- 3) Изготовление тары для хранения веществ, портящихся от воздействия света

- А) термостойкое стекло
- Б) светозащитное стекло
- В) кварцевое стекло

Эталон ответа: 1В, 2А, 3Б

Компетенция: УК-1, ПК-1

13. Соотнесите сплавы и их применение для изготовления медицинских инструментов и оборудования.

- 1) Сплав меди с цинком
- 2) Сплав меди с никелем и цинком
- 3) сплав алюминия с медью, марганцем, магнием, кремнием, железом
- 4) сплав алюминия с кремнием

- А) дюралюминий
- Б) латунь
- В) нейзильбер
- Г) силумин

Эталон ответа: 1Б, 2В, 3А, 4Г

Компетенция: УК-1, ПК-1

14. Соотнесите сплавы, находящиеся в твердом состоянии и группы, на которые их делят.

- 1) Одна кристаллическая решетка, соответствующая типу решетки основного компонента сплава
- 2) Кристаллические решетки отдельных фаз не меняются
- 3) Кристаллическая решетка, не похожая на решетки сплавляемых компонентов

- А) химическое соединение
- Б) механическая смесь
- В) твердый раствор

Эталон ответа: 1В, 2Б, 3А

Компетенция: УК-1, ПК-1

15. Установите соответствие:

1) Проводниковые материалы

2) Полупроводниковые материалы

3) Диэлектрические материалы

А) управление проводимостью материала (или прибора) с помощью температуры, освещенности и др.

Б) препятствие прохождению электрического тока нежелательными путями

В) проведение электрического тока

Эталон ответа: 1В, 2А, 3Б

Компетенция: УК-1, ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. В металлах концентрация электронов в общем случае от температуры

Задание: завершите предложение

Эталон ответа: не зависит (варианты ответа: слабо зависит)

Компетенция: УК-1

2. Принципиальное различие между металлами и полупроводниками связано с характером температурной зависимости

Задание: завершите предложение

Эталон ответа: удельного сопротивления (варианты ответа: проводимости сопротивления)

Компетенция: УК-1

3. Существенной особенностью ионной электропроводности является то, что она сопровождается переносом... .

Задание: завершите предложение

Эталон ответа: вещества

Компетенция: УК-1

4. Механизм процесса пластической деформации (сдвига) в металлическом кристалле связан с перемещением

Задание: завершите предложение.

Эталон ответа: дислокаций

Компетенция: УК-1

5. Смолы, сохраняющие способность плавиться при повторно нагревании и затвердевающие при охлаждении, называются

Задание: напишите термин.

Эталон ответа: термопластичные (варианты ответа: термопластичными)

Компетенция: ПК-1

6. Хрупкость стекла обусловлена концентрацией напряжений на

Задание: завершите предложение.

Эталон ответа: трещинах (варианты ответа: микротрещинах; дефектах)

Компетенция: УК-1

7. Максимальный линейный размер по одному, двум или трем измерениям соответствует определению нанобъекта.

Задание: напишите ответ в виде числа, выраженный в нанометрах.

Эталон ответа: 100

Компетенция: УК-1

8. К какому методу контроля материалов относится ультразвуковая дефектоскопия?

Задание: напишите вид метода контроля материалов.

Эталон ответа: неразрушающий

Компетенция: ПК-1

9. Характеристика механических свойств материалов определяется методом вдавливания индентора в поверхность образца.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: твердость

Компетенция: УК-1

10. Упрочнение металлов и сплавов достигается введением мелких частиц другой фазы для механического торможения движения

Задание: завершите предложение термином.

Эталон ответа: дислокаций

Компетенция: УК-1

11. В результате обжига при высокой температуре смеси, приготовленной из глины с добавлением песка и полевого шпата, получают

Задание: завершите предложение

Эталон ответа: фарфор (варианты ответа: фаянс)

Компетенция: УК-1, ПК-1

12. Из стеклянных волокон, скрученных в жгуты, создают ...

Задание: завершите предложение термином

Эталон ответа: световод

Компетенция: УК-1, ПК-1

13. Перечислите два основных элемента, от которых зависит структура и свойства сталей и чугунов.

Задание: напишите название материалов через запятую.

Эталон ответа: железо, углерод

Компетенция: УК-1, ПК-1

14. Перечислите четыре благородных металла, применяющиеся в медицине.

Задание: напишите название металлов, через запятую, в порядке возрастания порядкового номера в периодической таблице элементов.

Эталон ответа: палладий, серебро, платина, золото

Компетенция: УК-1, ПК-1

15. Два элемента, сплав которых называется латунью.

Задание: напишите название элементов, через запятую, в порядке возрастания порядкового номера в периодической таблице элементов.

Эталон ответа: медь, цинк

Компетенция: УК-1, ПК-1

16. Слоистая структура гетинакса и текстолита обеспечивают их стойкость к ударным нагрузкам и истиранию, поэтому эти материалы применяют для изготовления ...

Задание: завершите предложение

Эталон ответа: протеза (варианты ответа: протезов конечностей)

Компетенция: УК-1, ПК-1

17. Основным компонентом резины являются натуральный или синтетический ...

Задание: назовите основной компонент резины

Эталон ответа: каучук

Компетенция: УК-1, ПК-1

18. Смолы, которые затвердевают при повышенной температуре и переходят в неплавкое состояние, называются

Задание: напишите термин.

Эталон ответа: термореактивные

Компетенция: УК-1, ПК-1

19. Для изготовления деталей медицинских аппаратов и приборов (стетоскопы, уорпуса тонометров, различные маховички, ручки, ролики) используют термоактивные пластмассы: ... и

Задание: напишите названия термоактивных пластмасс

Эталон ответа: фенопласты и аминопласты

Компетенция: УК-1, ПК-1

20. Для устранения внутренних механических напряжений в материале и повышения термостойкости изделий из стекла их подвергают ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: отжигу

Компетенция: УК-1, ПК-1

21. Стеклянные изделия, предназначенные для хранения жидких лекарств (ампулы, флаконы), должны обладать высокой химической

Задание: назовите термин

Эталон ответа: стойкостью (варианты ответа: устойчивостью)

Компетенция: УК-1, ПК-1

22. В медицинской практике применяются чашки выпарительные, тигли, воронки, ступки, для изготовления которых используется

Задание: в ответе напишите название материала

Эталон ответа: фарфор (варианты ответа: керамика)

Компетенция: УК-1, ПК-1

23. Какому процессу подвержены большинство металлов, находящихся в агрессивной среде.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: коррозия (варианты ответа: процессу коррозии)

Компетенция: УК-1, ПК-1

24. Электрохимический процесс, приводящий к переходу от металлического состояния к комбинированному, называется

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: коррозия (варианты ответа: процессом коррозии)

Компетенция: УК-1, ПК-1

25. Химический элемент, наиболее активно разрушающий пластмассы.

Задание: назовите название элемента

Эталон ответа: кислород

Компетенция: УК-1, ПК-1

26. Для изготовления имплантатов, надкостных фиксаторов, гвоздей для остеосинтеза применяются сплавы на основе

Задание: назовите название материала

Эталон ответа: титана

Компетенция: УК-1, ПК-1

27. Высокая коррозионная стойкость кобальт-хромовых сплавов обусловлена значительным содержанием хрома, образующего на поверхности пассивную

Задание: завершите предложение

Эталон ответа: пленку (варианты ответа: поверхность, покрытие)

Компетенция: УК-1, ПК-1

28. Для улучшения биологической совместимости с живыми тканями на такие материалы как синтетические смолы, металлы, керамика, могут наноситься покрытия из пиролитического

Задание: завершите предложение названием материала

Эталон ответа: графита

Компетенция: УК-1, ПК-1

29. Форма графита, структура и свойства которого сходны со строением и свойствами стекла.

Задание: назовите название материала

Эталон ответа: стеклоуглерод

Компетенция: УК-1, ПК-1

30. Вещества, состоящие из положительных ионов и свободных электронов, потерявших связь с конкретными атомами.

Задание: назовите вещества

Эталон ответа: металлы

Компетенция: УК-1, ПК-1

31. Как называется способность материала сопротивляться воздействию внешних сил, не разрушаясь.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: прочность

Компетенция: УК-1, ПК-1

32. Как называется способность материала сопротивляться царапанию или вдавливанию в них какого-либо тела.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: твердость

Компетенция: УК-1, ПК-1

33. Как называется способность материала изменять свою форму под действием внешних сил и восстанавливать ее после прекращения действия этих сил.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: упругость

Компетенция: УК-1, ПК-1

34. Как называется изменение пластической деформации во времени при постоянной нагрузке.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: ползучесть

Компетенция: УК-1, ПК-1

35. Одним из наиболее важных требований к материалам, применяемым в медицине, является их биологическая

Задание: напишите термин

Эталон ответа: инертность

Компетенция: УК-1, ПК-1

36. Как называется искусственно созданный материал, состоящий из двух или более неоднородных и взаимно нерастворимых компонентов, соединяемых между собой физико-химическими связями.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: композит (варианты ответа: композиционный материал)

Компетенция: УК-1, ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МЕНЕДЖМЕНТ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕНЕДЖМЕНТ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**
основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры
по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Менеджмент научных исследований	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p>	<p>- Принципы GLP и контрольных мероприятий при её осуществлении, включая стандартные операционные процедуры. Актуальную нормативную базу для планирования и реализации исследовательских проектов.</p>	<p>- Составлять планы обеспечения исследовательской работы над проектом на основании использования информации в сетевых источниках и используя бенчмаркинг.</p>	<p>- Решения сложных и нестандартных ситуаций на основе передовых приёмов планирования и адаптации условий проведения конкретного испытания обязательным требованиям к дизайну доклинического испытания в зависимости от группы медикамента.</p>

2	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>УК-2. ИД2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>	<p>- принципы и регламентирующие документы системы надлежащей лабораторной практики, корректного формирования групп исследования, публикационного стиля планирования.</p>	<p>- составить текущий и перспективный план конкретного биомедицинского проекта и произвести расчёт материально-технического, кадрового и временного компонента.</p>	<p>- навыками составления план-графиков и чек-листов выполнения биомедицинских исследований и испытаний, дизайна исследования.</p>
3	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3. ИД2. Планирует и</p>			

	<p>корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.</p>	<p>- виды биомедицинских исследований в соответствии с уровнем доказательности, методические основы испытаний лекарственных веществ.</p>	<p>- составлять дизайн конкретного доклинического испытания в соответствии с требованиями нормативных документов и особенностей испытываемой субстанции.</p>	<p>- адаптации условий проведения конкретного испытания обязательным требованиям к дизайну доклинического испытания в зависимости от группы медикамента.</p>
4	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>УК-5. ИД2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>	<p>- Актуальную научную и нормативную литературу по специальности, включая зарубежные разработки. Принципы анализа научной</p>	<p>- Проводить квалифицированный анализ разработок в смежных областях и зарубежный опыт по теме. Определять наиболее существенное в зарубежном опыте реализации научных разработок и адаптировать к собственным условиям.</p>	<p>- Составления и анализа систематических обзоров по тематике исследований, распознавания ценной информации в публикациях. Подготовки, написания и публикации научных статей в отечественных и зарубежных изданиях. Общения с</p>

		<p>информации, включая персональное общение. Этические нормы и принципы использования лабораторных животных, приёмы и практику взаимодействия с сотрудниками и руководством для эффективной реализации исследовательских проектов.</p>		<p>редакциями, взаимодействия с рецензентами для успешного прохождения манускрипта.</p>
5	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p> <p>УК-6. ИД2. Определяет приоритеты профессионального</p>	<p>- Принципы, процедуры и</p>	<p>- Составлять планы диссертационных исследований,</p>	<p>- Написания элементов и целых квалификационных</p>

	<p>роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p>	<p>нормативную базу актуальные для выполнения и защиты квалификационных и аккредитационных работ исследователя. Принципы планирования, выполнения и защиты диссертационных работ.</p>	<p>рассчитывать время, материальную базу и кадровые потребности для их успешного выполнения. Владеть приёмами качественной и рациональной статистической обработки данных диссертационного исследования. Проектировать собственную траекторию научного роста и траектории подчинённых.</p>	<p>работ. Ведения научных дискуссий при докладах. защите проекта или квалификационной работы, создания презентаций. Анализа и оценки научных результатов любого объёма с использованием наукометрических индикаторов и баз данных.</p>
--	--	---	--	--

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПО ДИСЦИПЛИНЕ МЕНЕДЖМЕНТ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	4 - 12	1-21, 24-38
2	УК-2	7 - 8	1-3, 6-15, 18-32
3	УК-3	1-6, 9-12	1-3, 9-38
4	УК-5	1, 7, 8	1-3, 6-15, 20-24, 28-38
5	УК-6	7 - 10	6-15, 20-24, 28-38

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
МЕНЕДЖМЕНТ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Что такое СОП? Выберите правильный ответ.

- 1) стандартная операционная процедура
- 2) система оценки пациентов
- 3) специальное отделение производства
- 4) санитарно-очистные правила.

Эталон ответа: стандартная операционная процедура

Компетенция: УК-3, УК-5

2. Что такое «циклы Кондратьева»? Выберите правильный ответ.

- 1) периодические изменения климата, влияющие на экономику.
- 2) долгосрочные (40–60 лет) волны технологического развития, связанные с научными открытиями
- 3) циклы смены политических режимов в истории
- 4) закономерности демографического роста.

Эталон ответа: долгосрочные (40–60 лет) волны технологического развития, связанные с научными открытиями.

Компетенция: УК-3

3. Какая технология стала ключевой для 3-го технологического уклада (1900–1950 гг.). Выберите правильный ответ.

- 1) паровые двигатели
- 2) компьютеры и интернет
- 3) электричество, нефть, массовое производство
- 4) биотехнологии

Эталон ответа: электричество, нефть, массовое производство

Компетенция: УК-3

4. Какой принцип лежит в основе теории «созидательного разрушения» Шумпетера? Выберите правильный ответ.

- 1) старые технологии постепенно улучшаются
- 2) новые технологии полностью заменяют устаревшие, разрушая прежние рынки
- 3) экономика развивается без кризисов
- 4) государство должно контролировать все инновации

Эталон ответа: новые технологии полностью заменяют устаревшие, разрушая прежние рынки

Компетенция: УК-1, УК-3

5. Что такое «догоняющая модернизация»? Выберите правильный ответ.

- 1) отказ от технологий в пользу традиций
- 2) заимствование готовых технологий у лидеров для ускоренного развития
- 3) создание принципиально новых продуктов
- 4) повторение ошибок прошлых циклов

Эталон ответа: заимствование готовых технологий у лидеров для ускоренного развития

Компетенция: УК-1, УК-3

6. Какой стандарт является основным для управления рисками в производстве МИ? Выберите правильный ответ.

- 1) ГОСТ ISO 14971-2021
- 2) ГОСТ Р ИСО 9001-2015
- 3) ГОСТ Р ИСО 14001-2016
- 4) ГОСТ Р ИСО 45001-2020

Эталон ответа: ГОСТ ISO 14971-2021

Компетенция: УК-1, УК-3

7. Что является ключевым KPI для прикладных научных проектов? Выберите правильный ответ.

- 1) число публикаций в Nature
- 2) создание работающего прототипа или технологии
- 3) количество проведенных экспериментов
- 4) объем освоенного бюджета

Эталон ответа: создание работающего прототипа или технологии

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-5, УК-6

8. Выберите главную цель управления в фундаментальной науке.

- 1) быстрое внедрение разработок в производство
- 2) получение новых знаний без обязательного практического применения
- 3) увеличение продаж продукта
- 4) снижение себестоимости исследований

Эталон ответа: получение новых знаний без обязательного практического применения

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-5, УК-6

9. Для чего применяют SWOT-анализ в управлении проектами? Выберите правильный ответ.

- 1) для расчета ROI проекта
- 2) для оценки стратегических перспектив и рисков
- 3) для составления графика работ

4) для подбора персонала

Эталон ответа: для оценки стратегических перспектив и рисков

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6

10. Что НЕЛЬЗЯ определить с помощью SWOT? Выберите правильный ответ.

1) конкурентные преимущества

2) точные сроки окупаемости проекта

3) потенциальные риски

4) направления для роста

Эталон ответа: точные сроки окупаемости проекта

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6

11. Что такое «миссия компании»? Выберите правильный ответ.

1) финансовый план на 5 лет

2) краткое описание ее предназначения и ценностей

3) перечень продуктов и услуг

4) отчет о прибылях и убытках

Эталон ответа: краткое описание ее предназначения и ценностей

Компетенция: УК-1, УК-3

12. Какой из перечисленных элементов НЕ является частью стратегического менеджмента? Выберите правильный ответ.

1) анализ внешней среды

2) оперативное управление текущими расходами

3) формулирование долгосрочных целей

4) оценка внутренних ресурсов компании

Эталон ответа: оперативное управление текущими расходами

Компетенция: УК-1, УК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. R&D (Research and Development) в менеджменте, процесс научных исследований и разработок, направленный на создание новых продуктов, технологий или улучшение существующих, повышает данное свойство компании.

Задание: назовите свойство компании, которое повышается с помощью R&D (Research and Development) в менеджменте, процесса научных исследований и разработок, направленный на создание новых продуктов, технологий или улучшение существующих.

Эталон ответа: конкурентоспособность

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5

2. Примером применения R&D в медицине является разработка данных продуктов (фармацевтика).

Задание: назовите продукты, которые разрабатываются при применении R&D в медицине (фармацевтика).

Эталон ответа: лекарства

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5

3. В R&D применяются два вида исследований: фундаментальные и данный вид.

Задание: назовите второй вид исследований в R&D

Эталон ответа: прикладные

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5

4. В чем разница между менеджментом и управлением: менеджмент - это деловое управление, а управление – это данный вид воздействия на систему.

Задание: назовите вид воздействия на систему при управлении.

Эталон ответа: любое

Компетенция: УК-1

5. Существует четыре метода менеджмента: организационный, административный; социально-психологический и данный.

Задание: назовите метод менеджмента, наряду с организационным, административным; социально-психологическим.

Эталон ответа: экономический

Компетенция: УК-1

6. Этот вид деятельности направлен на получение и применение новых знаний.

Задание: назовите вид деятельности, направленный на получение и применение новых знаний.

Эталон ответа: наука

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-5, УК-6

7. Так называют новый либо усовершенствованный продукт, способствующий повышению производительности труда и (или) созданию новых рынков товаров, работ, услуг.

Задание: Как называют новый либо усовершенствованный продукт, способствующий повышению производительности труда и (или) созданию новых рынков товаров, работ, услуг.

Эталон ответа: инновация

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-5, УК-6

8. в науке – это управление исследованиями, разработками (R&D) и инновациями для достижения научных и практических целей.

Задание: Вставьте пропущенное слово в начале следующего утверждения: «..... в науке – это управление исследованиями, разработками (R&D) и инновациями для достижения научных и практических целей».

Эталон ответа: менеджмент

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-5, УК-6

9. Выделяют 5 этапов проекта: инициация, данный этап, выполнение, мониторинг и контроллинг, завершающая фаза.

Задание: назовите пятый этап проекта наряду с инициацией, выполнением, мониторингом и контроллингом, завершающей фазой.

Эталон ответа: планирование

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

10. Данный способ методологии – это линейный и последовательный подход к управлению проектами, где каждая фаза должна быть полностью завершена перед переходом к следующей.

Задание: Назовите способ методологии, являющийся линейным и последовательным подходом к управлению проектами, где каждая фаза должна быть полностью завершена перед переходом к следующей.

Эталон ответа: водопад

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

11. Данный способ методология – это гибкий подход к управлению проектами и управления рисками.

Задание: Назовите способ методологии, являющийся гибким подходом к управлению проектами и управления рисками.

Эталон ответа: спираль

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

12. Если предполагается проведение экспериментов с животными при разработке медицинского изделия, то до начала исследования необходимо проводить экспертизу в данном комитете.

Задание: назовите комитет, в котором необходимо проводить экспертизу, до начала исследования, если предполагается проведение экспериментов с животными при разработке медицинского изделия.

Эталон ответа: этический

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

13. В соответствии с пунктом 37 Порядка испытания с участием человека медицинского изделия, исследования проводятся на основании разрешения на проведение клинических испытаний, выданного данным государственным органом управления.

Задание: назовите государственный орган управления, который выдаёт разрешение на проведение клинических испытаний медицинского изделия в соответствии с пунктом 37 Порядка испытания с участием человека.

Эталон ответа: Росздравнадзор

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

14. Заключение об этической обоснованности проведения клинических испытаний выдается этическим комитетом данного министерства.

Задание: назовите министерство, этический комитет которого выдаёт заключение об этической обоснованности проведения клинических испытаний. (Ответ запишите в виде аббревиатуры).

Эталон ответа: МЗ РФ

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

15. Данные показатели - это количественные метрики, которые оценивают научную продуктивность исследователей, организаций и публикаций.

Задание: назовите показатели, которые являются количественными метриками, которые оценивают научную продуктивность исследователей, организаций и публикаций.

Эталон ответа: наукометрические

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

16. Данный вид менеджмента – это процесс выявления, оценки, контроля и минимизации рисков для достижения целей с минимальными потерями.

Задание: назовите вид менеджмента, который является процессом выявления, оценки, контроля и минимизации рисков для достижения целей с минимальными потерями.

Эталон ответа: риск-менеджмент

Компетенция: УК-1, УК-3

17. Риск-менеджмент применяется на всех этапах жизненного медицинского изделия.

Задание: вставьте пропущенное слово в следующем утверждении: «риск-менеджмент применяется на всех этапах жизненного медицинского изделия».

Эталон ответа: цикла

Компетенция: УК-1, УК-3

18. Система стимулов, побуждающих исследователей эффективно работать, развиваться и достигать научных результатов называется данным термином.

Задание: назовите термин, означающий систему стимулов, побуждающих исследователей эффективно работать, развиваться и достигать научных результатов

Эталон ответа: мотивация

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3

19. ГОСТ Р 58454-2019 (система разработки и постановки продукции на производство) – это ГОСТ, регламентирующий данный вид цикла медицинского изделия.

Задание: назовите вид цикла медицинского изделия, который регламентируется ГОСТ Р 58454-2019 (система разработки и постановки продукции на производство).

Эталон ответа: жизненный

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3

20. План исследования, определяющий структуру, методы и логику научной работы называют данным термином.

Задание: назовите термин, обозначающий план исследования и определяющий структуру, методы и логику научной работы.

Эталон ответа: дизайн

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

21. Количественные и данные могут использоваться при планировании научного исследования (разработки).

Задание: вставьте пропущенное слово в следующем утверждении:

«количественные и данные могут использоваться при планировании научного исследования (разработки)».

Эталон ответа: качественные

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

22. Так называют метод получения эмпирического знания, при котором главное - не вносить при исследовании какие-либо изменения в изучаемую реальность.

Задание: назовите метод получения эмпирического знания, при котором главное - не вносить при исследовании какие-либо изменения в изучаемую реальность.

Эталон ответа: наблюдение

Компетенция: УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

23. Так называют метод получения эмпирического знания, при котором изучаемое явление ставится в особые специфические и варьируемые условия.
Задание: назовите метод получения эмпирического знания, при котором изучаемое явление ставится в особые специфические и варьируемые условия.

Эталон ответа: эксперимент

Компетенция: УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

24. Данный этап НИОКР следует после фундаментальных исследований.
Задание: назовите этап НИОКР, который следует после фундаментальных исследований.

Эталон ответа: прикладные исследования

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

25. После клинических испытаний медицинского оборудования следует этап получения данного вида удостоверения.

Задание: назовите вид удостоверения, который получают после клинических испытаний медицинского оборудования.

Эталон ответа: регистрационное

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3

26. Данный метод используется для анализа конкурентоспособности медицинского оборудования.

Задание: назовите метод, который используется для анализа конкурентоспособности медицинского оборудования.

Эталон ответа: SWOT-анализ

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3

27. Данный инструмент используют для визуализации этапов проекта и сроков.

Задание: назовите инструмент, который используют для визуализации этапов проекта и сроков.

Эталон ответа: диаграмма Ганта

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3

28. Данный документ защищает техническое решение в области медицинского оборудования.

Задание: назовите документ, который защищает техническое решение в области медицинского оборудования.

Эталон ответа: Патент на изобретение

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

29. Такой период времени действует патент в большинстве стран.

Задание: назовите период времени (в годах), в течение которого действует патент в большинстве стран.

Эталон ответа: 20

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

30. Данный государственный орган в России выдает регистрационные удостоверения на медицинское оборудование.

Задание: назовите государственный орган в России, который выдает регистрационные удостоверения на медицинское оборудование.

Эталон ответа: Росздравнадзор

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

31. Принцип такого вида согласия в клинических испытаниях подразумевает добровольное участие пациента после предоставления полной информации.

Задание: назовите вид согласия в клинических испытаниях, который подразумевает добровольное участие пациента после предоставления полной информации.

Эталон ответа: информированное

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

32. Данное изделие предназначено для диагностики, профилактики, лечения заболеваний или реабилитации согласно ГОСТ 58454-2019.

Задание: назовите вид изделия, которое предназначено для диагностики, профилактики, лечения заболеваний или реабилитации согласно ГОСТ 58454-2019.

Эталон ответа: медицинское

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

33. Техническая документация на медицинское изделие по ГОСТ 58454-2019 – это , руководство по эксплуатации, методы испытаний.

Задание: вставьте пропущенные слова в следующее утверждение: «техническая документация на медицинское изделие по ГОСТ 58454-2019 – это , руководство по эксплуатации, методы испытаний».

Эталон ответа: технические условия

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-5, УК-6

34. Уровни технологической готовности (УГТ) - это метод оценки зрелости

Задание: вставьте пропущенное слово в следующее утверждение: «Уровни технологической готовности (УГТ) - это метод оценки зрелости»

Эталон ответа: технологий

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-5, УК-6

35. Рынок медицинских изделий - это система экономических отношений между производителями, поставщиками и продукции,

предназначенной для диагностики, лечения, мониторинга и профилактики заболеваний, функционирующая в условиях строгого государственного регулирования.

Задание: вставьте пропущенное слово в следующее утверждение: «рынок медицинских изделий - это система экономических отношений между производителями, поставщиками и продукции, предназначенной для диагностики, лечения, мониторинга и профилактики заболеваний, функционирующая в условиях строгого государственного регулирования».

Эталон ответа: потребителями

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-5, УК-6

36. «МИ индивидуального назначения (применения)» можно дать следующее определение – изделие, изготовленное по индивидуальному заказу, к которому предъявляются специальные требования по назначению медицинских работников и которое предназначено исключительно для личного использования конкретным пациентом.

Задание: вставьте пропущенное слово в следующее утверждение: ««МИ индивидуального назначения (применения)» можно дать следующее определение – изделие, изготовленное по индивидуальному заказу, к которому предъявляются специальные требования по назначению медицинских работников и которое предназначено исключительно для личного использования конкретным пациентом.

Эталон ответа: пациента

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-5, УК-6

37. Валидированный процесс, используемый для получения продукта, не содержащего жизнеспособных микроорганизмов называют данным термином.

Задание: назовите термин, обозначающий валидированный процесс, используемый для получения продукта, не содержащего жизнеспособных микроорганизмов

Эталон ответа: стерилизация

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-5, УК-6

38. В соответствии с требованиями Евразийского экономического союза (ЕАЭС) производители стерильных медицинских изделий, медицинских изделий классов риска 2б и 3 обязаны внедрить и поддерживать функционирование системы качества (СМК) медицинских изделий в соответствии с «Требованиями к внедрению, поддержанию и оценке системы менеджмента качества медицинских изделий в зависимости от потенциального риска их применения», утвержденными Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 10 ноября 2017 г. N 106.

Задание: вставьте пропущенное слово в следующее утверждение: «В соответствии с требованиями Евразийского экономического союза (ЕАЭС)

производители стерильных медицинских изделий, медицинских изделий классов риска 2б и 3 обязаны внедрить и поддерживать функционирование системы качества (СМК) медицинских изделий в соответствии с «Требованиями к внедрению, поддержанию и оценке системы менеджмента качества медицинских изделий в зависимости от потенциального риска их применения», утвержденными Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 10 ноября 2017 г. N 106».

Эталон ответа: менеджмента

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-5, УК-6

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ
ДАнных И СИГНАЛОВ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ И СИГНАЛОВ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Методы математической обработки медико-биологических данных и сигналов	УК-1, ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Разные виды современного анализа данных	УК-1, ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p>- Основные проблемы и трудности обработки Биомедицинских данных, принципиальные отличия методов обработки данных биообъектов дискретной и непрерывной структуры</p>	<p>- Использовать методы математической обработки биомедицинских данных, реализовывать проектные решения на практике</p>	<p>- Методами системных расчетов биотехнических характеристик исследуемого явления, методами обоснованного выбора способа обработки</p>

	<p>УК-1. ИД2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>-Основные проблемы и трудности обработки Биомедицинских данных, принципиальные отличия методов обработки данных биообъектов дискретной и непрерывной структуры</p>	<p>-Использовать методы математической обработки биомедицинских данных, реализовывать проектные решения на практике</p>	<p>-Методами системных расчетов биотехнических характеристик исследуемого явления, методами обоснованного выбора способа обработки</p>
2	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1. ИД1 Осуществляет проектирование инновационных</p>	<p>- Информационно-структурные модели</p>	<p>- Проводить отбор модели. Обосновывать ее применимость</p>	<p>- Методиками применения к различным объектам и системам</p>

	биотехнических систем и технологий ПК-1. ИДЗ Проводит организацию процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	- Информационно-структурные модели	- Проводить отбор модели. Обосновывать ее применимость	- Методиками применения к различным объектам и системам
--	---	------------------------------------	--	---

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ И СИГНАЛОВ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1-30	1-20
2	ПК-1	1-30	1-20

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ
ДАнных И СИГНАЛОВ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Возможно ли использовать МНК к величине, имеющей экспоненциальный характер зависимости?

- 1) да, к её логарифму
- 2) да, к самой величине
- 3) нет

Эталон ответа: да, к её логарифму

Компетенция: УК-1, ПК-1

2. Метод наименьших квадратов основан на

- 1) минимизации суммы квадратов отклонений
- 2) минимизации суммы отклонений
- 3) минимизации отклонения в произвольной точке

Эталон ответа: минимизации суммы квадратов отклонений

Компетенция: УК-1, ПК-1

3. Метод наименьших квадратов используется для

- 1) регрессии
- 2) интерполяции
- 3) экстраполяции

Эталон ответа: регрессии

Компетенция: УК-1, ПК-1

4. Тригонометрический ряд Фурье представим в виде Функционального ряда

- 1) как по совокупности синусов и косинусов, так и по набору синусов или косинусов
- 2) отдельно по синусам или косинусам, но не по их совокупности
- 3) по совокупности синусов и косинусов, но не синусам или косинусам отдельно

Эталон ответа: как по совокупности синусов и косинусов, так и по набору синусов или косинусов

Компетенция: УК-1, ПК-1

5. Возможно ли однозначно восстановить сигнал с максимальной частотой 200 Гц, если частота дискретизации прибора 600 Гц?

- 1) нет
- 2) да
- 3) нет однозначного ответа на данный вопрос

Эталон ответа: да

Компетенция: УК-1, ПК-1

6. В чем состоит утверждение теоремы Котельникова?

- 1) она связывает непрерывный и дискретный сигналы
- 2) она связывает два дискретных сигнала
- 3) она связывает два непрерывных сигнала

Эталон ответа: она связывает непрерывный и дискретный сигналы

Компетенция: УК-1, ПК-1

7. Можно ли представить произвольный вектор через набор единичных векторов?

- 1) да, как их линейную комбинацию
- 2) нет
- 3) да, как их произведение

Эталон ответа: Да, как их линейную комбинацию

Компетенция: УК-1, ПК-1

8. Что является результатом умножения двух матриц размером 2×2 ?

- 1) матрица 2×2
- 2) вектор
- 3) число

Эталон ответа: матрица 2×2

Компетенция: УК-1, ПК-1

9. Что такое амплитудный спектр сигнала?

- 1) функция зависимости амплитуды гармоник от частот
- 2) функция зависимости частот от амплитуды
- 3) функция зависимости амплитуды от номера гармоники

Эталон ответа: функция зависимости амплитуды гармоник от частот

Компетенция: УК-1, ПК-1

10. Что такое спектр сигнала?

- 1) Совокупность спектральных составляющих
- 2) Множество высших гармоник
- 3) Сигнал, представленный в спектральной форме

Эталон ответа: Совокупность спектральных составляющих

Компетенция: УК-1, ПК-1

11. Что такое FFT?

- 1) эффективный алгоритм для DFT
- 2) дискретное преобразование Фурье
- 3) метод решения дифференциальных уравнений

Эталон ответа: эффективный алгоритм для DFT

Компетенция: УК-1, ПК-1

12. Какое условие на частоту дискретизации по теореме Котельникова

1) в 4 раза больше максимальной

2) в 2 раза больше максимальной

3) равна максимальной

Эталон ответа: в 2 раза больше максимальной

Компетенция: УК-1, ПК-1

13. Что такое неравенство Бесселя?

1) ограничения на отдельные коэффициенты Фурье

2) ограничения на сумму коэффициентов ряда Фурье

3) ограничения на четные коэффициенты Фурье

Эталон ответа: ограничения на сумму коэффициентов ряда Фурье

Компетенция: УК-1, ПК-1

14. Что такое ядро Дирихле?

1) функция, свертка с которой дает частичную сумму ряда Фурье

2) функция, произведение с которой дает частичную сумму ряда Фурье

3) функция, свертка с которой дает сумму ряда Фурье

Эталон ответа: функция, свертка с которой дает частичную сумму ряда Фурье

Компетенция: УК-1, ПК-1

15. Что такое преобразование Фурье?

1) сопоставление непрерывной функции суммы конечного ряда тригонометрических функций

2) сопоставление любой функции суммы бесконечного ряда тригонометрических функций

3) сопоставление непрерывной функции суммы бесконечного ряда тригонометрических функций

Эталон ответа: сопоставление непрерывной функции суммы бесконечного ряда тригонометрических функций

Компетенция: УК-1, ПК-1

16. Что такое метод Гаусса?

1) метод решения квадратных уравнений

2) метод решения системы линейных уравнений

3) метод решения системы линейных неравенств

Эталон ответа: метод решения системы линейных уравнений

Компетенция: УК-1, ПК-1

17. Какое условие выполняется, чтобы матрицы можно было перемножить?

1) можно перемножить любые матрицы

2) число строк и число столбцов у матриц должны совпадать

3) число столбцов первой матрицы совпадает с числом строк второй

4) число строк обеих матриц должно совпадать

Эталон ответа: число столбцов первой матрицы совпадает с числом строк второй

Компетенция: УК-1, ПК-1

18. Что такое матрица?

1) математический объект в виде прямоугольной таблицы элементов

2) то же, что и вектор

3) прямоугольная таблица чисел

4) произвольный математический объект

Эталон ответа: математический объект в виде прямоугольной таблицы элементов

Компетенция: УК-1, ПК-1

19. Что такое вектор в математике?

1) отрезок

2) направленный отрезок

3) набор произвольных элементов

4) набор однородных элементов

Эталон ответа: набор однородных элементов

Компетенция: УК-1, ПК-1

20. Для вычисления обратного z-преобразования используются

1) методы разложения на простые дроби

2) построение полюсов

3) построение особых точек

Эталон ответа: методы разложения на простые дроби

Компетенция: УК-1, ПК-1

21. $x(t) = \exp(-at), 0 \leq t < \infty$. Можно ли $x(t)$ отнести к к аналоговым сигналам?

1) да

2) нет

Эталон ответа: да

Компетенция: УК-1, ПК-1

22. Можно ли принять такую запись для операции восстановления непрерывного сигнала?

$$x_d(t_n) \rightarrow x(t)$$

1) да, если $x(nT_d) = x_d(nT_d)$

2) да, без дополнительных условий

3) нет

Эталон ответа: да, если $x(nT_d) = x_d(nT_d)$

Компетенция: УК-1, ПК-1

23. Какая величина обозначается как S_{\max}

- 1) максимальное значение сигнала
- 2) длительность сигнала
- 3) размах сигнала
- 4) длительность фронта

Эталон ответа: максимальное значение сигнала

Компетенция: УК-1, ПК-1

24. Какая величина обозначается как t_c

- 1) максимальное значение сигнала
- 2) длительность сигнала
- 3) размах сигнала
- 4) длительность фронта

Эталон ответа: длительность сигнала

Компетенция: УК-1, ПК-1

25. Какая величина обозначается как S_p

- 1) максимальное значение сигнала
- 2) длительность сигнала
- 3) размах сигнала
- 4) длительность фронта

Эталон ответа: размах сигнала

Компетенция: УК-1, ПК-1

26. Какая величина обозначается как t_ϕ

- 1) максимальное значение сигнала
- 2) длительность сигнала
- 3) размах сигнала
- 4) длительность фронта

Эталон ответа: длительность фронта

Компетенция: УК-1, ПК-1

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

27. Установите соответствие

- А) цифровой сигнал
Б) дискретный сигнал
- 1) квантованный по уровню
 - 2) дискретный по времени

Эталон ответа: А1,Б2

Компетенция: УК-1, ПК-1

28. Установите соответствие

- А) наиболее близко проходит к экспериментальным точкам

Б) проходит через экспериментальные точки

1) аппроксимация — способ выбрать из семейства функций ту, которая

2) интерполяция — способ выбрать из семейства функций ту, которая

Эталон ответа: А1, Б2

Компетенция: УК-1, ПК-1

29. Установите соответствие

А) Рекурсивный фильтр

Б) Нерекурсивный каузальный цифровой фильтр

1) $y(n) = -\sum_{k=1}^M a_k y(n-k) + \sum_{l=0}^L b_l x(n-l)$

2) $y(n) = \sum_{l=0}^L b_l x(n-l)$

Эталон ответа: А1, Б2

Компетенция: УК-1, ПК-1

30. Установите соответствие

А) КИХ-фильтры, FIR

Б) БИХ-фильтры, IIR

1) фильтры с конечной импульсной характеристикой

2) фильтры с бесконечной импульсной характеристикой

Эталон ответа: А1, Б2

Компетенция: УК-1, ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Постоянная составляющая аналогового электрического сигнала на интервале T – это ... значение по T

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: среднее

Компетенция: УК-1, ПК-4

2. Фазовый спектр сигнала – это функция зависимости фазы гармоники от ...

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: частоты

Компетенция: УК-1, ПК-4

3. Функция Q выбрана для оценки качества подбора параметров функции, аппроксимирующей экспериментальные данные. Условие минимизации МНК выполняется, если выполнены определенные условия на выражения

$$\frac{\partial Q}{\partial \alpha} = -2 \sum_i x_i (y_i - \alpha x_i - \beta)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \beta} = -2 \sum_i (y_i - \alpha x_i - \beta)$$

Задание: запишите чему равны данные выражения

Эталонный ответ: 0,0

Компетенция: УК-1, ПК-4

4. Пусть имеется n пар значений,

соответствующих переменных x и y . Задача МНК установления взаимосвязи между y и x заключается в том,

чтобы ... некоторой функцией

$f(x, b_1, b_2)$ с наперед заданной точностью.

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: аппроксимировать

Компетенция: УК-1, ПК-4

5. Математический способ комбинирования двух сигналов для формирования третьего сигнала, который связывает три сигнала: входной сигнал, выходной сигнал и импульсную характеристику системы

Задание: запишите название данного способа

Эталонный ответ: свертка

Компетенция: УК-1, ПК-4

6. Дано распределение, чья плотность представляет собой Плотность распределения суммы двух нормальных стандартных распределений $N(0,1)+N(0,1)$

Задание: запишите параметры данной плотности распределения

Эталонный ответ: 0,2

Компетенция: УК-1, ПК-4

7. Как называется характеристика дискретной системы - отклик дискретной системы на сигнал типа единичный импульс

Задание: запишите название характеристики

Эталонный ответ: импульсная

Компетенция: УК-1, ПК-4

8. Как называются изменения сигналов, приводящие к появлению новых спектральных компонент?

Задание: запишите название изменений

Эталонный ответ: нелинейные

Компетенция: УК-1, ПК-4

9. Как называются изменения сигналов, приводящие к изменению амплитуд и/или фаз его спектральных компонент?

Задание: запишите название изменений

Эталонный ответ: линейные

Компетенция: УК-1, ПК-4

10. Пусть $h(t)$ – импульсная характеристика, являющаяся реакцией системы на сигнал типа дельта-импульс. Вам дан интеграл вида

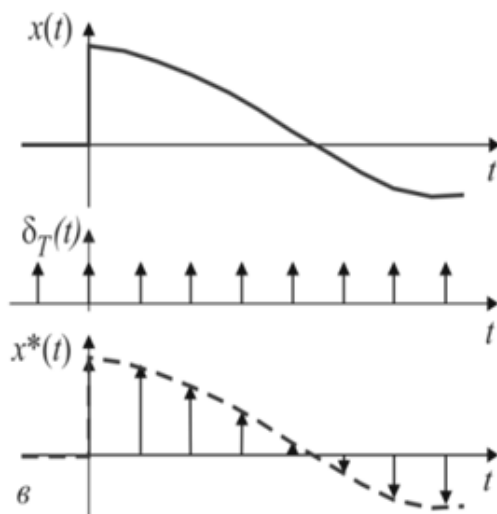
$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau)x(t-\tau)d\tau = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)h(t-\tau)d\tau$$

Задание: запишите название интеграла

Эталонный ответ: свертки

Компетенция: УК-1, ПК-4

11. Какой процесс реализуется на представленном графике?



Задание: запишите название процесса

Эталонный ответ: дискретизация сигнала

Компетенция: УК-1, ПК-4

12. Преобразование задано формулой

$$L\{\delta(t - nT)\} = e^{-nTs}$$

Задание: запишите название преобразования

Эталонный ответ: преобразование Лапласа

Компетенция: УК-1, ПК-4

13. Как называют особые точки функции $X(z)$ – изображения?

Задание: запишите ответ на вопрос

Эталонный ответ: полюсами

Компетенция: УК-1, ПК-4

14. Ряд задан формулой

$$\varphi_n(t) = \frac{\sin \omega_b(t - nT)}{\omega_b(t - nT)}$$

Задание: запишите название ряда

Эталонный ответ: ряд Котельникова

Компетенция: УК-1, ПК-4

15. Обработка сигнала с помощью ЦФ подразумевает, что все вычисления должны пройти менее, чем за один период дискретизации.

Задание: запишите, относится это к достоинствам или недостаткам ЦФ

Эталонный ответ: недостаткам

Компетенция: УК-1, ПК-4

16. У КИХ-фильтров ФЧХ графика фазы гарантированно ...

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: линейная

Компетенция: УК-1, ПК-4

17. У БИХ-фильтров ФЧХ графика фазы гарантированно ...

Задание: запишите пропущенное слово

Эталонный ответ: нелинейная

Компетенция: УК-1, ПК-4

18. Известно, что $h(m)$ - импульсная характеристика дискретной системы.

Задание: запишите, чему равна $h(m)$ в случае физически реализуемой системы при $m < 0$

Эталонный ответ: 0

Компетенция: УК-1, ПК-4

19. Выполняя построение АЧХ, для реализации (1)-фильтра нам потребовалось 222 коэффициента, а для реализации (2) –фильтра – всего 41. Получается, что в случае с (3)-фильтром, операций умножения требуется в 5 раза меньше

Задание: запишите название (3)- фильтра

Эталонный ответ: БИХ

Компетенция: УК-1, ПК-4

20. Студент на этапе обработки данных (задача выделения отличительных признаков)

выполнил:

- сжатие сигналов с помощью дискретного косинусного преобразования (ДКП);

- разбиение сигналов на 12 периодов (сегментация);

- извлечение характерных максимальных значений сигнала (две положительных амплитуды, одна отрицательная)

- отобрал для коэффициентов ДКП - \max , \min и mean ;

- произвел запись данных в строки (вектор признаков).

0.9867,0.1230,-0.0679,1.2345,0.0021,0.8923,1

В конце строки записано целое число.

Задание: запишите, что обозначает данное числовые

Эталонный ответ: класс

Компетенция: УК-1, ПК-4

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**
основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры
по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Метрология и стандартизация медицинских изделий	УК-4, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	УК-4. Способен применять	основы законодательства в сфере обеспечения единства	осуществлять выбор способов решения проблем	навыками интерпретации результатов

	<p>современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>УК-4. ИД2. — Составляет в соответствии с нормами русского языка документацию разных жанров</p>	<p>измерений и метрологии, взаимосвязи между различными аспектами метрологической деятельности и стандартизации медицинских изделий</p>	<p>стандартизации и метрологии медицинских изделий</p>	<p>метрологического исследования, составлять соответствующие документы, отчеты о проведении метрологических испытаний медицинского оборудования. Подготавливать первоначальную документацию по стандартизации медицинского оборудования</p>
2	<p>ПК-2. Разработка радиоэлектронных средств, комплексов и систем биомедицинского назначения</p>	<p>основные понятия и определения метрологии, стандартизации; нормативные требования при разработке и ремонте биотехнических систем; виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и</p>	<p>оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; оформлять документацию по результатам метрологических испытаний биотехнических систем</p>	<p>применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования биотехнических систем</p>

	ПК-2.ИД4. – Осуществляет организационно- методическое сопровождение проектно- конструкторских разработок приборов и аппаратов биомедицинского назначения	сопроводительную документацию; стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту биотехнических систем; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний		
--	--	---	--	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-4	1-10	1-40
2	ПК-2	1-10	1-40

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

Метрология и стандартизация медицинских изделий

1. Порядок определения и обозначения возможных значений конкретной
величины или проявления какого-либо свойства это ...

- 1) шкала измерений
- 2) шкала значений
- 3) шкала свойств
- 4) шкала решений

Эталон ответа: шкала измерений

Компетенция: УК-4, ПК-2

2. Укажите шкалу качественных измерений

- 1) шкала разностей
- 2) порядковая шкала
- 3) шкала отношений
- 4) шкала интервалов

Эталон ответа: порядковая шкала

Компетенция: УК-4, ПК-2

3. Укажите шкалу количественных измерений

- 1) шкала наименований
- 2) шкала разностей
- 3) порядковая шкала
- 4) номинальная шкала

Эталон ответа: шкала разностей

Компетенция: УК-4, ПК-2

4. Шкала отношений, в которой однозначно присутствует определение
единицы измерения называется ...

- 1) абсолютная шкала
- 2) относительная шкала
- 3) условная шкала
- 4) ранжированная шкала

Эталон ответа: абсолютная шкала

Компетенция: УК-4, ПК-2

5. Укажите обозначение частоты в системе СИ

- 1) c^{-2}
- 2) Гц
- 3) $Гц^{-1}$
- 4) c^{-1}

Эталон ответа: c^{-1}

Компетенция: УК-4, ПК-2

6. Укажите обозначение давления в системе СИ

- 1) Па
- 2) $м^{-1} \cdot кг \cdot c^{-2}$
- 3) $м^2 \cdot кг \cdot c^{-2}$
- 4) $м^2 \cdot кг \cdot c^{-3}$

Эталон ответа: $м^{-1} \cdot кг \cdot c^{-2}$

Компетенция: УК-4, ПК-2

7. Укажите обозначение мощности в системе СИ

- 1) Вт
- 2) $м^{-2} \cdot кг \cdot c^{-2}$
- 3) $м^2 \cdot кг \cdot c^{-3}$
- 4) $м^{-3} \cdot кг \cdot c^{-3}$

Эталон ответа: $м^2 \cdot кг \cdot c^{-3}$

Компетенция: УК-4, ПК-2

8. Укажите шкалу качественных измерений

- 1) порядковая шкала
- 2) шкала разностей
- 3) абсолютная шкала
- 4) шкала интервалов

Эталон ответа: порядковая шкала

Компетенция: УК-4, ПК-2

9. Какой раздел не входит в структуру метрологии?

- 1) теоретический
- 2) прикладной
- 3) законодательный
- 4) эксплуатационный

Эталон ответа: эксплуатационный

Компетенция: УК-4, ПК-2

10. В каких рекомендациях по межгосударственной сертификации указаны основные понятия метрологии?

А. РМГ 29-2013

Б. РМГ 63-2003

В. РМГ 76-2014

Г. РМГ 61-2010

Эталон ответа: РМГ 29-2013

Компетенция: УК-4, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Метрология и стандартизация медицинских изделий

1. Система организационно правовых мероприятий и учреждений созданная для обеспечения единства измерений – это ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: метрология

Компетенция: УК-4, ПК-2

2. Межгосударственный стандарт, который фиксирует требования к оформлению, изготовлению или производству называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: ГОСТ

Компетенция: УК-4, ПК-2

3. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины?

Задание: назовите вид единицы физической величины

Эталон ответа: производная

Компетенция: УК-4, ПК-2

4. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины?

Задание: назовите вид единицы физической величины

Эталон ответа: кратная

Компетенция: УК-4, ПК-2

5. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины?

Задание: назовите вид единицы физической величины

Эталон ответа: дольная

Компетенция: УК-4, ПК-2

6. Как называется количественная характеристика физической величины?

Задание: назовите вид единицы физической величины

Эталон ответа: размер

Компетенция: УК-4, ПК-2

7. Как называется совокупность операций, выполняемых для количественного определения значения величины?

Задание: назовите вид единицы физической величины

Эталон ответа: измерение

Компетенция: УК-4, ПК-2

8. Основным принципом единства измерений это применение ... средств измерения для определения одноименных физиологических показателей.

Задание: назовите вид средства измерения

Эталон ответа: однотипных

Компетенция: УК-4, ПК-2

9. Отклонение результатов измерений от истинного значения называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: погрешностью

Компетенция: УК-4, ПК-2

10. Эталоны физических величин относятся к ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: мерам

Компетенция: УК-4, ПК-2

11. Измерения, при которых искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: косвенным

Компетенция: УК-4, ПК-2

12. Измерения, при которых искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: прямым

Компетенция: УК-4, ПК-2

13. Измерения, проводимые при постоянстве измеряемой величины, называются ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: статическими

Компетенция: УК-4, ПК-2

14. Измерения, проводимые при изменяющейся во времени физической величине, которые представляются совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения, называются ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: динамическими

Компетенция: УК-4, ПК-2

15. Относительная погрешность измерения это ... погрешность деленная на действительное значение

Задание: назовите термин

Эталон ответа: абсолютная

Компетенция: УК-4, ПК-2

16. Систематическая погрешность это составляющая погрешности повторяющаяся в ... измерений

Задание: назовите термин

Эталон ответа: серии

Компетенция: УК-4, ПК-2

17. Составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях называется ... погрешностью

Задание: назовите термин

Эталон ответа: случайной

Компетенция: УК-4, ПК-2

18. Совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям, называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: поверкой

Компетенция: УК-4, ПК-2

19. Среднеквадратичная погрешность однократного измерения определяется по формуле:

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (a_i - \bar{a})^2}$$

Задание: Какой буквой обозначается в ней количество измерений?

Эталон ответа: N

Компетенция: УК-4, ПК-2

20. Для оценки грубых ошибок применяется критерий ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Граббса

Компетенция: УК-4, ПК-2

21. Зависимость между значениями физической величины на выходе (Y) и входе (X) называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: функцией преобразования

Компетенция: УК-4, ПК-2

22. Факторы, связанные с внешним воздействием на изделие в условиях его применения, называются ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: объективными

Компетенция: УК-4, ПК-2

23. Отношение $\gamma = F/P = a/g$ силы механического воздействия F к силе тяжести изделия P называется коэффициентом ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: перегрузки

Компетенция: УК-4, ПК-2

24. Вид испытания на надежность, при котором устанавливаются показатели надежности медицинского изделия, называются ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: определительными

Компетенция: УК-4, ПК-2

25. Вид испытания на надежность, для контроля уровня надежности медицинского изделия, называются ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: контрольными

Компетенция: УК-4, ПК-2

26. При ускоренных испытаниях на срок службы медицинские изделия работают при следующих видах повышенных нагрузок: ..., электрических, тепловых

Задание: назовите термин

Эталон ответа: механических

Компетенция: УК-4, ПК-2

27. Оборудование для воспроизведения условий испытаний называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: испытательным

Компетенция: УК-4, ПК-2

28. Метод сравнения с мерой результата измерения называется методом ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: совпадений

Компетенция: УК-4, ПК-2

29. Для определения характеристик случайных процессов необходимы ... измерения

Задание: назовите термин

Эталон ответа: статические

Компетенция: УК-4, ПК-2

30. Как обозначается кратко международная система единиц физических величин?

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: СИ

Компетенция: УК-4, ПК-2

31. Как обозначаются единицы измерения силы электрического поля по системе СИ?

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: А

Компетенция: УК-4, ПК-2

32. Наименование единицы измерения термодинамической температуры по системе СИ это ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: кельвин

Компетенция: УК-4, ПК-2

33. Обозначение производной единицы, которая выражается через основные единицы СИ как «кг·м·с⁻²» это ...

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: Н

Компетенция: УК-4, ПК-2

34. Обозначение производной единицы, которая выражается через основные единицы СИ как «А·с» это ...

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: Кл

Компетенция: УК-4, ПК-2

35. Как называется значение физической величины, которое идеально отражает в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: истинное

Компетенция: УК-4, ПК-2

36. Как называется значение физической величины, найденное экспериментально и близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить

Задание: назовите термин

Эталон ответа: действительное

Компетенция: УК-4, ПК-2

37. Как называется качественная характеристика физической величины?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: размерность

Компетенция: УК-4, ПК-2

38. При каких измерениях искомое значение величины получают непосредственно от средства измерения

Задание: назовите термин

Эталон ответа: прямые

Компетенция: УК-4, ПК-2

39. При каких измерениях определяют фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений

Задание: назовите термин

Эталон ответа: совокупные

Компетенция: УК-4, ПК-2

40. При каких измерениях определяют фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними

Задание: назовите термин

Эталон ответа: совместные

Компетенция: УК-4, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МЕДИЦИНСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МЕДИЦИНСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Основы технологии медицинского приборостроения	ПК-1, ПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения.</p> <p>ПК-1.ИД2 – Осуществляет и контролирует технологию производства инновационных биотехнических систем.</p>	<p>-Назначение, конструктивные особенности и параметры типовых элементов в биотехнических системах; технологии изготовления и монтажа деталей и сборочных единиц изделия.</p>	<p>-Выполнять работы по технологической подготовке производства приборов и аппаратов медицинского назначения; организовывать метрологическое обеспечение производства деталей и узлов биотехнических систем.</p>	<p>-Навыками технологической подготовки производства.</p>

	<p>ПК-1.ИДЗ – Проводит организацию процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>-Основные принципы построения, действия и характеристики биотехнических систем; теоретические основы технологии приборостроения; характеристики показателей качества деталей.</p>	<p>-Обосновывать параметры разделов медико- технических требований на создаваемые изделия. Анализировать данные для проектирования деталей и узлов биотехнических систем. Осуществлять проектирование деталей и узлов биотехнических систем.</p>	<p>-Навыками разработки проектной документации на создаваемое изделие в соответствии с нормативными документами.</p>
2	<p>ПК-3. Способен осуществлять руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-3. ИД1 – Проводит анализ состояния производства</p>	<p>-Основа проектирования технологических</p>	<p>-Определять тип производства. Рассчитывать основные показатели производительности</p>	<p>-Методами технико-экономического анализа производства.</p>

<p>биотехнических систем и технологий</p> <p>ПК-3. ИД2 – Осуществляет текущее и перспективное планирование производства и интеграции биотехнических систем и технологий</p>	<p>процессов производства биотехнических систем. Базовые положения экономической теории.</p> <p>-Критерии и показатели эффективности проектных решений. Принципы рационального использования природных ресурсов.</p>	<p>и экономичности технологических процессов производства деталей медицинской аппаратуры.</p> <p>-Рассчитывать основные показатели деятельности предприятия. Анализировать состояние и перспективы развития биотехнических систем и технологий. Формулировать требования к оборудованию и комплектующим.</p>	<p>- Методикой расчета показателей технологичности изделия и его частей.</p>
---	--	--	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МЕДИЦИНСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**

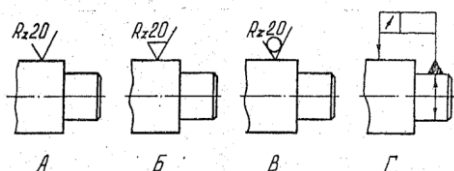
№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ПК-1	1,4,6-25	1-5,14,16-20
2	ПК-3	2,3,5,26-30	6-13,15

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МЕДИЦИНСКОГО
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Укажите, каким знаком конструктор детали должен обозначить шероховатость поверхности, обрабатываемую с удалением слоя материала?



- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

Эталон ответа: Б

Компетенция: ПК-1

2. Укажите, в чём заключается отработка чертежа детали на технологичность?

- 1) в выборе более прогрессивной технологии её изготовления;
- 2) в оформлении карточки-заявки на проектирование высокопроизводительной технологической оснастки;
- 3) во внесении в чертёж детали изменений, способствующих повышению экономичности её изготовления в заданных условиях производства

Эталон ответа: во внесении в чертёж детали изменений, способствующих повышению экономичности её изготовления в заданных условиях производства

Компетенция: ПК-3

3. Укажите на каком этапе осуществляют отработку конструкции изделия на технологичность?

- 1) конструирования изделия
- 2) разработки технологии изготовления изделия
- 3) разработки технологической оснастки и специального инструмента
- 4) составления плана-графика выпуска изделия

Эталон ответа: конструирования изделия

Компетенция: ПК-3

4. Установите, являются ли хорошие технологические свойства материала детали (например, хорошая обрабатываемость резанием) признаком, положительно характеризующим технологичность её конструкции?

1) да

2) только при условии низкой точности размеров детали

3) только при условии большого объёма выпуска детали

4) нет

Эталон ответа: да

Компетенция: ПК-1

5. Укажите, какой из перечисленных показателей технологичности является основным?

1) технологическая себестоимость изготовления изделия

2) возможность автоматизации изготовления изделия

3) степень унификации элементов конструкции изделия

Эталон ответа: технологическая себестоимость изготовления изделия

Компетенция: ПК-3

6. Укажите, какой способ литья наиболее широко применяют в приборостроении для получения мелких точных стальных отливок сложной формы?

1) по выплавляемым моделям

2) в оболочковые формы

3) в кокиль

4) в сухие песчаные формы

Эталон ответа: по выплавляемым моделям

Компетенция: ПК-1

7. Определите, какие технологические свойства должен иметь сплав, применяемый для получения точных тонкостенных отливок?

1) низкую жидкотекучесть, малую усадку

2) высокую жидкотекучесть, большую усадку

3) высокую жидкотекучесть, малую усадку

4) низкую жидкотекучесть, большую усадку

Эталон ответа: высокую жидкотекучесть, малую усадку

Компетенция: ПК-1

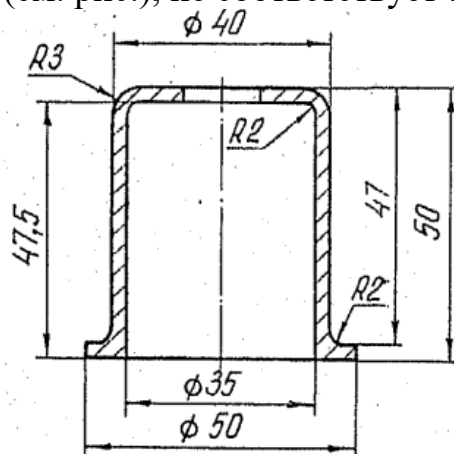
8. Укажите, по какой причине не допускаются резкие перепады соседних сечений отливок?

- 1) возможно получение крупного зерна
- 2) возможен недолив детали
- 3) возможно растрескивание отливки
- 4) затруднено извлечение отливки или модели из формы

Эталон ответа: возможно растрескивание отливки

Компетенция: ПК-1

9. Определите, по какой причине деталь, получаемая литьем под давлением (см. рис.), не соответствует требованию технологичности?

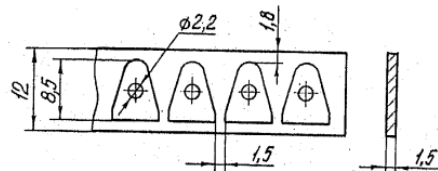


- 1) имеется незначительная разнотолщинность дна, фланца и стенки
- 2) отсутствуют литейные уклоны
- 3) слишком велики радиусы скруглений
- 4) ошибочен порядок простановки размеров

Эталон ответа: отсутствуют литейные уклоны

Компетенция: ПК-1

10. Укажите, по какой причине приведенный на рис. раскрой полосы при листовой штамповке деталей из мягкой стали не является рациональным?



- 1) велики краевые перемычки
- 2) малы перемычки между деталями
- 3) неправильно выполнено ориентирование деталей
- 4) неверно выбрана ширина полосы

Эталон ответа: неправильно выполнено ориентирование деталей

Компетенция: ПК-1

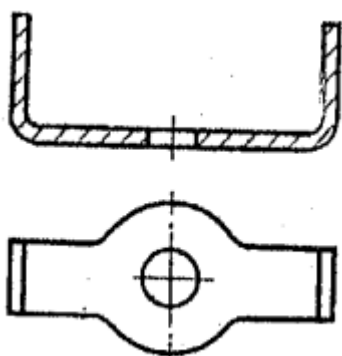
11. Установите, для предотвращения какого эффекта в конструкции штампованных деталей, получаемых гибкой листового материала, следует предусматривать радиусы закруглений?

- 1) образование трещин на внутренней поверхности угла детали
- 2) образование трещин на внешней поверхности угла детали
- 3) пружинение детали

Эталон ответа: образование трещин на внешней поверхности угла детали

Компетенция: ПК-1

12. Укажите, какая операция листовой штамповки не используется при изготовлении данной детали.



- 1) пробивка
- 2) вырубка
- 3) гибка
- 4) вытяжка

Эталон ответа: вытяжка

Компетенция: ПК-1

13. Укажите, каким преимуществом обладают детали и их элементы (резьба, рифления и др.), полученные с применением методов обработки давлением?

- 1) повышенной прочностью
- 2) повышенной точностью
- 3) меньшей шероховатостью поверхности

Эталон ответа: повышенной прочностью

Компетенция: ПК-1

14. Укажите, какой способ дозирования обеспечивает получение более точных по высоте деталей методом порошковой металлургии?

- А) по объему
- Б) по массе

Эталон ответа: по массе

Компетенция: ПК-1

15. Укажите, температура плавления какого компонента порошковой смеси является определяющей при выборе температуры спекания?

- 1) наиболее легкоплавкого
- 2) наиболее тугоплавкого
- 3) имеющего наибольшую зернистость

Эталон ответа: наиболее тугоплавкого

Компетенция: ПК-1

16. Укажите, в каком случае метод порошковой металлургии не может быть использован для получения деталей?

- 1) при значительном расхождении температур плавления компонентов порошковой смеси
- 2) в случае использования исходных порошков с различной зернистостью
- 3) если в конструкции детали имеются резьбовые поверхности

Эталон ответа: если в конструкции детали имеются резьбовые поверхности

Компетенция: ПК-1

17. Укажите, с какой целью применяют гранулированный исходный материал при переработке термопластических масс способом литья под давлением?

- 1) для получения более точных деталей
- 2) для повышения надежности работы загрузочного устройства литьевой машины
- 3) для повышения однородности свойств материала

Эталон ответа: для повышения надежности работы загрузочного устройства литьевой машины

Компетенция: ПК-1

18. Определите, в каком направлении происходит наибольший отвод тепла из зоны деформации при обработке материала резанием?

- 1) в заготовку
- 2) в стружку
- 3) в инструмент
- 4) в окружающую среду (воздух) через конвекцию, теплопроводность и излучение

Эталон ответа: в стружку

Компетенция: ПК-1

19. Укажите, какой прием следует применить при обработке заготовки лезвийным инструментом, чтобы уменьшить шероховатость поверхности?

- 1) увеличить глубину резания
- 2) увеличить главный угол инструмента в плане
- 3) увеличить вспомогательный угол в плане
- 4) уменьшить подачу

Эталон ответа: уменьшить подачу

Компетенция: ПК-1

20. Укажите, с какой целью при сверлении отверстий в печатных платах используют сверла с углом при вершине $70^\circ < 2\varphi < 100^\circ$?

- 1) для уменьшения момента, действующего на сверло
- 2) для уменьшения нагрева сверла
- 3) для предотвращения расслаивания материала

Эталон ответа: для предотвращения расслаивания материала

Компетенция: ПК-1

21. Укажите, какая особенность отличает электроэрозионный и электрохимический процессы обработки от традиционных способов формообразования поверхностей, например, резанием?

- 1) применение инструментальных материалов с высокой твердостью
- 2) реализация электрической энергии непосредственно в зоне обработки
- 3) более высокая точность обработки
- 4) более низкие удельные энергозатраты

Эталон ответа: реализация электрической энергии непосредственно в зоне обработки

Компетенция: ПК-1

22. Укажите, какое из перечисленных свойств материала детали исключает применение электроэрозионной и электрохимической обработки?

- 1) высокая твердость
- 2) низкий электрохимический эквивалент
- 3) высокие диэлектрические свойства

Эталон ответа: высокие диэлектрические свойства

Компетенция: ПК-1

23. Укажите, каким образом обеспечивают необходимую концентрацию плотности лазерного луча на поверхности обрабатываемой детали?

- 1) используя естественную конфигурацию излучаемого лазером узкого светового пучка
- 2) при помощи оптической фокусирующей системы

3) способом электромагнитной фокусировки

4) диафрагмированием светового пучка

Эталон ответа: при помощи оптической фокусирующей системы

Компетенция: ПК-1

24. При изготовлении печатных плат гальванохимическим способом перед нанесением фоторезиста производят пескоструйную или гидropескоструйную обработку поверхности диэлектрического основания. Укажите, с какой целью это делают?

1) для повышения адгезионных свойств поверхности заготовки печатной платы перед операцией металлизации

2) для уменьшения шероховатости поверхности

3) для очистки поверхности от загрязнений

Эталон ответа: для повышения адгезионных свойств поверхности заготовки печатной платы перед операцией металлизации

Компетенция: ПК-1

25. Какой из перечисленных способов получения изображения печатных проводников при изготовлении печатных плат обладает наибольшей разрешающей способностью (точностью) воспроизведения ширины проводящего рисунка?

1) фотографический способ

2) способ офсетной печати

3) сеточно-графический способ

4) способ рисования

Эталон ответа: фотографический способ

Компетенция: ПК-1

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

26. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к разработке технологии изготовления и организации производства.

А) интервал времени, через который производится выпуск изделий

Б) часть производственной площадки, оснащенной основным технологическим и вспомогательным оборудованием и средствами, закрепленными за рабочим для выполнения операции

В) совокупность действий рабочих и орудий производства, в результате которых исходные материалы, полуфабрикаты и компоненты превращаются в готовую продукцию, соответствующую своему назначению

1) Такт выпуска

2) Рабочее место

3) Производственный процесс

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: ПК-3

27. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся организации производства.

А) Производство товарной продукции

Б) Производство средств, необходимых для обеспечения функционирования основного производства

1) Основное производство

2) Вспомогательное производство

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-3

28. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся организации производства.

А) Отношение числа всех различных технологических операций, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест

Б) Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте

1) Коэффициент закрепления операций

2) Технологическая операция

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-3

29. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к характеристикам технологического процесса.

А) Интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий или заготовок определенных наименований, типоразмеров и исполнений

Б) Количество изделий или заготовок определенных наименований, типоразмеров и исполнений, выпускаемых в единицу времени

1) Такт выпуска

2) Ритм выпуска

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-3

30. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологическим процессам и операциям.

А) Изготовление заготовки или изделия из жидкого материала заполнением им полости заданных форм и размеров с последующим затверждением

Б) Обработка, заключающаяся в пластическом деформировании или разделении материала.

В) Обработка, заключающаяся в образовании новых поверхностей отделением поверхностных слоев материала с образованием стружки.

1) Литьё

2) Обработка давлением

3) Обработка резанием

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

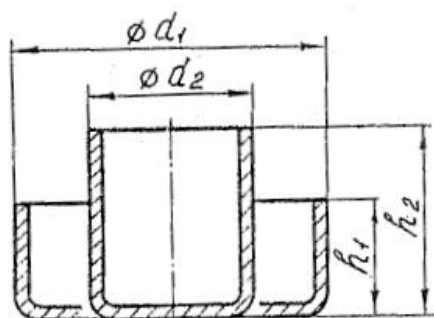
1. Укажите, какой физический параметр определяет способность металла к пластической деформации в холодном состоянии?

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: относительное удлинение

Компетенция: ПК-1

2. Определите значение коэффициента вытяжки при осуществлении операции листовой штамповки по приведенному эскизу.



Значения размеров заготовки (1) и детали (2) приведены ниже:

$$d_1 = 36 \text{ мм}$$

$$d_2 = 18 \text{ мм}$$

$$h_1 = 12 \text{ мм}$$

$$h_2 = 20 \text{ мм}$$

Ответ запишите в виде десятичной дроби (например: 1,2).

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,5

Компетенция: ПК-1

3. Укажите, допускает ли метод порошковой металлургии изготовление деталей с арматурой?

В ответе запишите "да" или "нет".

Задание: введите слово

Эталон ответа: да

Компетенция: ПК-1

4. Укажите, требуется ли в процессе электрохимической размерной обработки материалов интенсивная прокачка электролита через зону обработки?

В ответе запишите "да" или "нет".

Задание: введите слово

Эталон ответа: да

Компетенция: ПК-1

5. Точность размеров поверхностей деталей приборов, получаемых методом прямого электрохимического копирования, зависит от точности размеров электрода-инструмента. Укажите, сопровождается ли электрохимическая размерная обработка его износом?

В ответе запишите "да" или "нет".

Задание: введите слово

Эталон ответа: нет

Компетенция: ПК-1

6. Укажите термин, относящийся к разработке технологии изготовления и организации производства, по представленному описанию.

Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций (например, ось, клемма и т.д.)

Ответ запишите с маленькой буквы (например: процесс).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: деталь

Компетенция: ПК-3

7. Решите задачу.

Время, затрачиваемое на выпуск одного изделия составляет $T = 30$ мин.

Определите производительность труда Q , шт/ч.

Ответ запишите, округлив до ближайшего целого.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 2

Компетенция: ПК-3

8. Решите задачу.

Определите технологическую себестоимость (затраты на изготовление продукции), по известным параметрам:

- текущие (переменные) затраты $A = 1$ млн руб,

- единовременные (постоянные) затраты $B = 2$ млн руб ,

- программа выпуска изделий $N = 100$ шт.

Ответ запишите в млн руб, округлив до ближайшего целого.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 1

Компетенция: ПК-3

9. Решите задачу.

Определите критическое значение объема выпуска изделий, при котором оба варианта организации технологического процесса будут равноценны по себестоимости продукции.

1-й вариант:

- текущие (переменные) затраты $A_1 = 520$ тыс руб,
- единовременные (постоянные) затраты $B_1 = 1$ млн руб ,

2-й вариант:

$A_2 = 500$ тыс руб,

$B_2 = 2$ млн руб ,

Ответ запишите в виде целого числа.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 50

Компетенция: ПК-3

10. Установите, какому типу производства (единичному, серийному, массовому) соответствует приведённая характеристика.

Производство, характеризуемое малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: единичное).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: единичное

Компетенция: ПК-3

11. Установите, какому типу производства (единичному, серийному, массовому) соответствует приведённая характеристика.

Производство, характеризуемое изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: единичное).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: серийное

Компетенция: ПК-3

12. Установите, какому типу производства (единичному, серийному, массовому) соответствует приведённая характеристика.

Производство, характеризуемое большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: единичное).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: массовое

Компетенция: ПК-3

13. Решите задачу.

На участке рабочего цеха имеется $P = 18$ рабочих мест. В течение месяца на них выполняется $O = 162$ различных технологических операций. Определите коэффициент закрепления операций на участке.

Ответ запишите в виде числа, округлив до ближайшего целого.

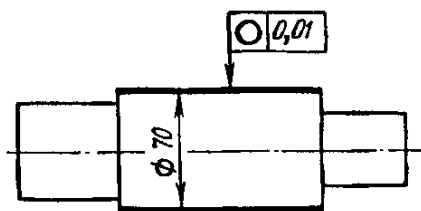
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 9

Компетенция: ПК-3

14. Решите задачу.

Установите величину точности формы наружной цилиндрической поверхности вала (см. рис.) по заданному допуску.



Ответ запишите в мм (например: 0,1).

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,01

Компетенция: ПК-1

15. Решите задачу.

Определите программу запуска заготовок печатных плат в производство для выпуска 10 000 шт. годных с учётом брака на указанных операциях технологического процесса:

- 1) фотохимическая операция – заданный выход годных 80 %;
- 2) травление – 80 %;
- 3) контроль – 100 %.

Ответ запишите в виде целого числа.

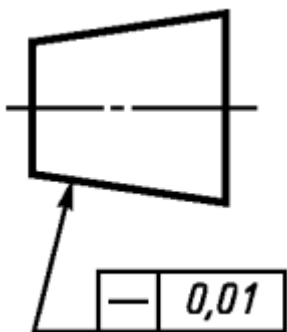
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 15625

Компетенция: ПК-3

16. Решите задачу.

Установите величину допуска прямолинейности образующей конуса по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

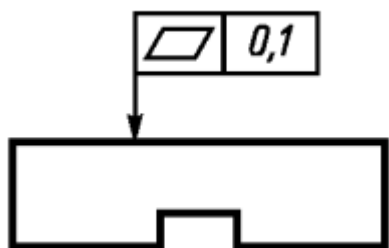
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,01

Компетенция: ПК-1

17. Решите задачу.

Установите величину допуска плоскостности поверхности детали по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

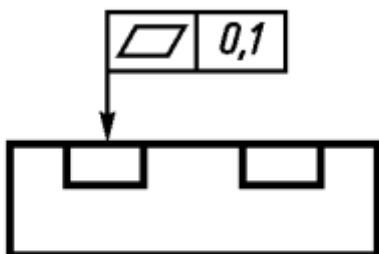
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,1

Компетенция: ПК-1

18. Решите задачу.

Установите величину допуска плоскостности поверхностей относительно общей прилегающей плоскости по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

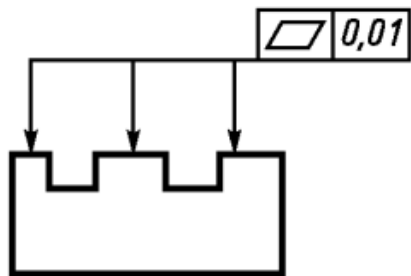
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,1

Компетенция: ПК-1

19. Решите задачу.

Установите величину допуска плоскостности каждой поверхности по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

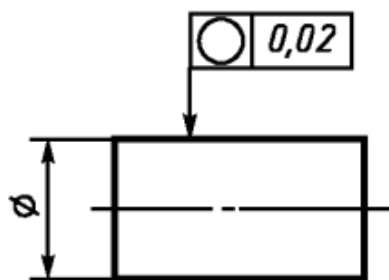
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,01

Компетенция: ПК-1

20. Решите задачу.

Установите величину допуска круглости вала по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,02

Компетенция: ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ПАТЕНТОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИЯХ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПАТЕНТОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИЯХ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Патентование в области медицины и биотехнологиях	ПК-2; ПК-3	Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>ПК-2 Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)</p> <p>ПК-2.ИД1 – Разрабатывает и согласовывает медико-технические требования на конструирование приборов и аппаратов медицинского назначения</p>	<p>основные правовые аспекты защиты и сертификации медицинских приборов и оборудования; методы оформления заявки на получение патента, этапы экспертизы для получения патента на изобретение</p>	<p>применять законы, регулирующие взаимоотношения в области защиты объектов промышленной собственности; применять законы, позволяющие осуществлять защиту и сертификацию медицинских приборов и оборудования; оформить заявку на получение охранного документа (авторского свидетельства, патента)</p>	<p>методом прогнозирования коммерческой перспективности объектов интеллектуальной собственности на основе патентной информации; знаниями, позволяющими свободно ориентироваться в массиве патентной и не патентной информации по интеллектуальной собственности; навыками представления результатов своей деятельности в области биотехнических систем и технологий</p>
2	<p>ПК-3 Способен осуществлять руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции</p>	<p>классификацию прав личности, входящих в понятие промышленной собственности; основные понятия объектов и субъектов</p>	<p>производить классификацию прав личности, входящих в понятие промышленной собственности и патентного права; разъяснить различия между субъектами и объектами интеллектуальной</p>	<p>навыками проведения информационного поиска по патентным и не патентным базам Российской Федерации и зарубежных стран; методом прогнозирования коммерческой</p>

	<p>биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-3. ИД1 – Проводит анализ состояния производства биотехнических систем и технологий</p>	<p>промышленной собственности, как частей патентной системы; основные законы, регулирующие взаимоотношения в сфере защиты объектов промышленной собственности и патентования</p>	<p>собственности</p>	<p>перспективности объектов интеллектуальной собственности на основе патентной информации</p>
--	--	--	----------------------	---

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ПК-2	-	1-50
2	ПК-3	-	1-50

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Патентование в области медицины и биотехнологиях

1. Алгоритм решения изобретательских задач, разработанный Г.С. Альтшуллером, представляет комплекс последовательно выполняемых действий по выявлению, уточнению и преодолению ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: технических противоречий

Компетенция: ПК-2, ПК-3

2. Наиболее близкие технические решения к заявленному техническому решению в заявке на изобретение это ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: аналоги изобретения

Компетенция: ПК-2, ПК-3

3. В качестве полезных моделей охраняются технические решения, относящиеся к ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: устройству

Компетенция: ПК-2, ПК-3

4. В разделе описания изобретения «Уровень техники» приводятся сведения об известных заявителю ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: аналогах изобретения

Компетенция: ПК-2, ПК-3

5. В технике под моделью понимают специально синтезированный для удобства познания объект, который обладает необходимой степенью ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: подобия исходному

Компетенция: ПК-2, ПК-3

6. Воспроизводимым признается такое решение, согласно которому объект не носит единичного характера и дает всегда один и тот же ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: технический результат

Компетенция: ПК-2, ПК-3

7. Деятельность, которая считается высшей ступенью технического творчества является называется ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: изобретательской

Компетенция: ПК-2, ПК-3

8. Укажите глубину поиска на патентную чистоту (выясняют, не попадает ли заявляемый объект под действие других объектов) исследуемого объекта ограничивается сроком действия патента (в годах)

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 15

Компетенция: ПК-2, ПК-3

9. Годовая пошлина за каждый следующий год действия патента уплачивается в текущем году действия этого патента течение последних ... месяцев

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 2

Компетенция: ПК-2, ПК-3

10. Действие патента на промышленный образец продлевается Патентным ведомством по ходатайству патентообладателя, но не более чем на ... (в годах)

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 5

Компетенция: ПК-2, ПК-3

11. Для развития творческого мышления и ускорения поиска решения задач используются различные и ... приемы и методы.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: эвристические

Компетенция: ПК-2, ПК-3

12. Если товарный знак связан с предоставлением услуг, его называют ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: знаком обслуживания

Компетенция: ПК-2, ПК-3

13. Заявитель имеет право внести в документы заявки исправления и уточнения до принятия по заявке ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: решения

Компетенция: ПК-2, ПК-3

14. Сколько содержит документов заявка на выдачу патента на промышленный образец?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 6

Компетенция: ПК-2, ПК-3

15. Сколько содержит документов заявка на выдачу патента на изобретение?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 5

Компетенция: ПК-2, ПК-3

16. Изобретение является новым, если оно не известно из ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: уровня техники

Компетенция: ПК-2, ПК-3

17. В скольких минимум областях должно быть промышленно применимым изобретение, чтобы оно таковым являлось?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 1

Компетенция: ПК-2, ПК-3

18. Каким патентом охраняются изобретения?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: патентом на изобретение

Компетенция: ПК-2, ПК-3

19. К объектам патентного права относятся: изобретения, промышленные образцы и ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: полезные модели

Компетенция: ПК-2, ПК-3

20. Комбинацию элементов разного характера: изобразительных, словесных, объемных и т.п. представляют ... товарные знаки.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: комбинированные

Компетенция: ПК-2, ПК-3

21. В каком году была принята Конвенция об учреждении Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), которая определяет объекты права интеллектуальной собственности?

Задание: укажите год

Эталон ответа: 1967

Компетенция: ПК-2, ПК-3

22. Сколько разделов содержит международная патентная классификация?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 8

Компетенция: ПК-2, ПК-3

23.Какой правовой термин распространяется на произведения науки, литературы и искусства независимо от формы назначения и достоинства?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: авторское право

Компетенция: ПК-2, ПК-3

24.Какой параметр позволяет установить по номеру заявки номер патента, и наоборот?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: классификационный индекс

Компетенция: ПК-2, ПК-3

25.Объектами изобретений являются технические решения в любой области, относящиеся к продукту и ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: способу

Компетенция: ПК-2, ПК-3

26.Объектами изобретения не может быть:

1. устройства
2. способ
3. вещество
4. живой объект

Задание: укажите термин

Эталон ответа: 4

Компетенция: ПК-2, ПК-3

27.Охрана прав обладателей объектов промышленной собственности осуществляется с помощью патента и/или ...

Задание: укажите термин

Эталон ответа: свидетельства

Компетенция: ПК-2, ПК-3

28.Охрана прав обладателей объектов промышленной собственности осуществляется с помощью свидетельства и/или ...

Задание: укажите термин

Эталон ответа: патента

Компетенция: ПК-2, ПК-3

29. Сколько лет действует патент на изобретение?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 20

Компетенция: ПК-2, ПК-3

30. Сколько лет действует патент на полезную модель?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 5

Компетенция: ПК-2, ПК-3

31. Сколько лет действует патент на промышленный образец?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 10

Компетенция: ПК-2, ПК-3

32. Через сколько месяцев патентное ведомство с даты поступления заявки, прошедшей формальную экспертизу с положительным результатом, публикует сведения о заявке?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 18

Компетенция: ПК-2, ПК-3

33. Сколько видов информации содержит патентный документ?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 2

Компетенция: ПК-2, ПК-3

34. На какую глубину проводят патентный поиск на новизну технического решения в традиционных областях техники (в годах)?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 50

Компетенция: ПК-2, ПК-3

35. Как называется процесс оформления и получения охранной грамоты на объект изобретения, называемый патент?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: патентование изобретения

Компетенция: ПК-2, ПК-3

36. В течении скольких месяцев с даты поступления заявки на патент по ней проводится формальная экспертиза?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 2

Компетенция: ПК-2, ПК-3

37.Какие оставляющие в понятии «интеллектуальной собственности» следует различать?

1. главную и второстепенную
2. объективную и субъективную
3. основную и дополнительную
4. практическую и теоретическую

Задание: укажите термин

Эталон ответа: 2

Компетенция: ПК-2, ПК-3

38.Как называют представителя по делам, связанным с регистрацией прав на объекты интеллектуальной промышленной собственности, обладающего специальными познаниями?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: патентным поверенным

Компетенция: ПК-2, ПК-3

39.Сколько действует правовая охрана общеизвестного товарного знака?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: бессрочно

Компетенция: ПК-2, ПК-3

40.Какая маркировка проставляется при использовании товарного знака рядом с обозначением?

1. предупредительная
2. принудительная
3. произвольная

Задание: укажите термин

Эталон ответа: 1

Компетенция: ПК-2, ПК-3

41.Какой закон является основополагающим источником права интеллектуальной собственности?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: патентный закон

Компетенция: ПК-2, ПК-3

42.Какой закон является основным источником права интеллектуальной промышленной собственности в РФ?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: конституция

Компетенция: ПК-2, ПК-3

43. Признаки, совпадающие по форме выполнения и по выполняемой функции, называют ...

Задание: укажите термин

Эталон ответа: идентичными

Компетенция: ПК-2, ПК-3

44. Как называется это элемент (символ) отличия конкурирующих товаров?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: товарный знак

Компетенция: ПК-2, ПК-3

45. В каком состоянии изобретения излагается формула изобретения на устройство?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: статическом

Компетенция: ПК-2, ПК-3

46. Как называется специальный объект в технике, который специально синтезирован/создан для удобства познания объект, который обладает необходимой степенью подобия исходному оригиналу?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: модель

Компетенция: ПК-2, ПК-3

47. Как называют товарный знак, если он связан с предоставлением услуг?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: знак обслуживания

Компетенция: ПК-2, ПК-3

48. Как сокращенно называется система классификации информации, которая используется для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати, статей, сборников научных конференций, различных видов документов?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: удк

Компетенция: ПК-2, ПК-3

49. Укажите федеральный орган исполнительной власти, который регулирует отношения в сфере интеллектуальных прав в РФ?

1. Федеральная служба по интеллектуальной собственности

2. Правительство РФ

3. Государственная Дума РФ

4. Министерства промышленного развития РФ

Задание: укажите термин

Эталон ответа: 1

Компетенция: ПК-2, ПК-3

50.К технической информации патента обычно относится:

1. детальное описание изобретения

2. краткое описание изобретения

3. библиографическая ссылка на описание изобретения

4. техническая документация изобретения

Задание: укажите термин

Эталон ответа: 1

Компетенция: ПК-2, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ПЕРЕВОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПЕРЕВОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Лексико-грамматические особенности перевода научных текстов	УК-4	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Устный и письменный перевод в рамках научной коммуникации	УК-4	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>УК-4. ИД1 - Устанавливает контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.</p>	<p>- правила повседневной и профессиональной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>- следовать коммуникативным моделям и основным нормам, принятым в научном и повседневном общении на государственном и иностранном языках</p>	<p>- навыками критической оценки ситуации общения и коммуникативными навыками на иностранном языке.</p>

	<p>УК-4. ИД2 - Составляет в соответствии с нормами русского языка документацию разных жанров.</p>	<p>- лексические и функционально-стилистические особенности текстов научного характера – общенаучную и базовую терминологию осваиваемой специальности на иностранном языке, наиболее часто используемые в научной коммуникации грамматические конструкции и стилистические приемы.</p>	<p>- работать с академической литературой на иностранном языке: определять поджанры, выделять структурные характеристики текста, его лексико-грамматические особенности</p> <p>- переводить с иностранного языка тексты общепрофессионального характера с использованием словаря и справочных материалов, как традиционных, так и цифровых.</p> <p>- переводить с государственного языка на иностранные тексты профессионального общего характера объемом до 1000 знаков.</p>	<p>- иностранным языком в объеме, необходимом для перевода, редактирования и составления текстов общепрофессионального характера со словарём и без.</p>
	<p>УК-4. ИД3 – Составляет типовую деловую документацию для</p>	<p>- особенности представления</p>	<p>- представлять результаты профессиональной деятельности в виде коротких</p>	<p>- навыками устной коммуникации на иностранном языке, общепрофессиональной</p>

	<p>профессиональных целей на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке</p> <p>УК-4. ИД4 – Аргументированно отстаивает свою точку зрения в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>	<p>результатов научной деятельности в устной и письменной форме в зависимости от формата мероприятия.</p> <p>- технологию научной коммуникации и академический речевой этикет</p>	<p>публичных выступлений на иностранном языке.</p> <p>- получать информацию из различных иноязычных источников</p> <p>- вести научную дискуссию на иностранном языке</p>	<p>лексикой на иностранном языке, грамматическими конструкциями и формулами речевого общения.</p> <p>- навыками устной коммуникации на иностранном языке (монологическая и диалогическая речь)</p>
--	--	---	--	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПЕРЕВОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-4	1 - 39	1 - 11

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«ПЕРЕВОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

**ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2**

Лексико-грамматические особенности перевода научных текстов

1. «Медицинское изделие» на английском языке.

- 1) medical device
- 2) medical appliance
- 3) medical unit
- 4) medical apparatus

Эталон ответа: medical device

Компетенция: УК-4

2. На английском языке «медицинские расходные материалы» называются

- 1) medical expendable material
- 2) medical active storage
- 3) medical disposable
- 4) medical consumables

Эталон ответа: medical consumables

Компетенция: УК-4

3. Дайте перевод словосочетания «образец медицинского изделия».

- 1) prototype of medical device
- 2) exemplar of medical device
- 3) epitome of medical device
- 4) sample of medical device

Эталон ответа: sample of medical device

Компетенция: УК-4

4. «Держатель подлинников технической документации» переводится на
английский язык, как ...

- 1) verbal confirmation that our budget documentation
- 2) holder of the letters
- 3) keeper of the technical document's originals
- 4) keeper of the medical records

Эталон ответа: keeper of the technical document's originals

Компетенция: УК-4

5. Перевод «product quality inspection».

1) контроль качества продукции

2) авторский надзор

3) входной контроль

4) приемочный контроль

Эталон ответа: контроль качества продукции

Компетенция: УК-4

6. Перевод «основные функциональные характеристики медицинского изделия».

1) the appearance of a medical device

2) shelf life of a medical device

3) purpose of the medical device

4) essential performance medical device

Эталон ответа: essential performance medical device

Компетенция: УК-4

7. Как переводится на английский язык «допуск к обращению медицинского изделия».

1) presentation of a medical device to the medical community

2) presentation of a medical device at the exhibition

3) publication in a scientific journal about a medical device

4) admission of medical devices to circulation

Эталон ответа: admission of medical devices to circulation

Компетенция: УК-4

8. «Reproductive and developmental toxicity tests» переводится как ...

1) изучение воздействия на репродуктивную функцию и развитие

2) тестирование на возможность использования в медицинских исследованиях

3) тестирование на безопасность на животных моделях

4) эксперименты по биобезопасности

Эталон ответа: изучение воздействия на репродуктивную функцию и развитие

Компетенция: УК-4

9. Переводится на английский язык «отчет по клинической оценке», как

1) report of clinical evaluation

2) clinical evidence

3) clinical data

4) clinical testing protocol

Эталон ответа: report of clinical evaluation

Компетенция: УК-4

10. Перевод «система технического обслуживания и ремонта медицинских изделий».

- 1) the process of recycling medical devices
- 2) maintenance and repair system
- 3) the system of inventions of medical devices
- 4) medical device testing program

Эталон ответа: maintenance and repair system

Компетенция: УК-4

11. Переведите с английского «reproductive and developmental toxicity tests».

- 1) тест на генотоксичность
- 2) изучение воздействия на репродуктивную функцию и развитие
- 3) изучение канцерогенности
- 4) санитарно-химические исследования

Эталон ответа: изучение воздействия на репродуктивную функцию и развитие

Компетенция: УК-4

12. Переведите «решение о снятии продукции с производств».

- 1) solution on phasing out of product from production
- 2) product quality inspection
- 3) approval test
- 4) evaluation of the technical level of products

Эталон ответа: solution on phasing out of product from production

Компетенция: УК-4

13. «Continuous operation» переводится как ...

- 1) путь утечки
- 2) срок эксплуатации
- 3) продолжительный режим работы
- 4) требования безопасности

Эталон ответа: продолжительный режим работы

Компетенция: УК-4

14. «Programmable electrical medical system» переводится на русский язык, как ...

- 1) программируемая электрическая медицинская система
- 2) установленный способ осуществления деятельности
- 3) совокупность взаимосвязанных видов деятельности
- 4) входные данные для процесса

Эталон ответа: программируемая электрическая медицинская система

Компетенция: УК-4

15. «Safe working load» переводится на русский язык, как ...

- 1) файл менеджмента риска
- 2) систематическое применение политики

- 3) безопасная рабочая нагрузка
 - 4) связанная с безопасностью информация
- Эталон ответа: безопасная рабочая нагрузка
Компетенция: УК-4

16. «Primary operating function» переводится на русский язык, как ...

- 1) система сигнализации
 - 2) основная рабочая функция
 - 3) файл проектирования
 - 4) электромагнитное явление
- Эталон ответа: основная рабочая функция
Компетенция: УК-4

17. Как переводится «internal electrical power source»

- 1) популяция пациентов
 - 2) достижение медицинской цели
 - 3) тип изоляции
 - 4) внутренний источник питания
- Эталон ответа: внутренний источник питания
Компетенция: УК-4

Устный и письменный перевод в рамках научной коммуникации

18. «Опытно-конструкторская работа» переводится на английском языке, как ...

- 1) experimental designer work
 - 2) development work
 - 3) research
 - 4) investigation
 - 5) customs examination
- Эталон ответа: experimental designer work
Компетенция: УК-4

19. Как переводится на английский «экспертиза технической документации».

- 1) technical due diligence
 - 2) examination of engineering documentation
 - 3) preliminary expert evaluations
 - 4) state review
 - 5) technical advancement
- Эталон ответа: examination of engineering documentation
Компетенция: УК-4

20. Переведите с английского «product technical level and quality map».

- 1) техническое описание образца медицинского изделия
- 2) карта технического уровня и качества продукции

- 3) техническое решение на изготовление образца
 - 4) разрешение на использование права на образец
- Эталон ответа: карта технического уровня и качества продукции
Компетенция: УК-4

21. «Постановка продукции на производство» переводится как ...

- 1) launching of product into manufacture
 - 2) putting products into production
 - 3) consist of produce
 - 4) preparation of products for production
- Эталон ответа: launching of product into manufacture
Компетенция: УК-4

22. Как переводится на английский «аттестация установленного оборудования»

- 1) installation qualification
 - 2) certification of installed equipment
 - 3) evaluations of installed equipment
 - 4) performance appraisal systems of the organizations
- Эталон ответа: installation qualification
Компетенция: УК-4

23. Переведите на английский «монтаж оборудования».

- 1) disposal of equipment
 - 2) commissioning of the equipment
 - 3) purchase of a new one equipment
 - 4) installation of equipment
- Эталон ответа: installation of equipment
Компетенция: УК-4

24. Переведите на английский «оценка технического уровня продукции».

- 1) evaluation of the technical level of products
 - 2) a set of operations, including the selection of a range of equipment indicators
 - 3) equipment cost estimation
 - 4) determining the suitability of the equipment for operation
- Эталон ответа: evaluation of the technical level of products
Компетенция: УК-4

25. Переведите на английский «уполномоченный представитель производителя (изготовителя)».

- 1) product distributor
- 2) authorized representative
- 3) product manufacturer
- 4) the buyer of the products

Эталон ответа: authorized representative

Компетенция: УК-4

26. Переведите на английский «символ, применяемый при маркировании медицинского изделия».

1) name of the manufacturer of the medical device

2) the method of disposal of a medical device

3) method of application of a medical device

4) symbol used in medical device labelling

Эталон ответа: symbol used in medical device labelling

Компетенция: УК-4

27. Переведите на английский «файл менеджмента риска».

1) test report

2) risk management file

3) process validation protocol

4) regulatory documents

Эталон ответа: risk management file

Компетенция: УК-4

28. Перевод «инструкция по эксплуатации».

1) instruction manual

2) accompanying document

3) operating conditions

4) maintenance system

Эталон ответа: instruction manual

Компетенция: УК-4

29. Перевод «устаревшее медицинское изделие».

1) unsatisfactory equipment claim

2) obsolete medical device

3) manufacturing defect

4) degraded state

Эталон ответа: obsolete medical device

Компетенция: УК-4

30. Как переводится с английского «clinical evaluation».

1) клиническая оценка

2) техническая оценка

3) оценка качества

4) технические условия

Эталон ответа: клиническая оценка

Компетенция: УК-4

31. Перевод «post-market surveillance».

- 1) послепродажное наблюдение
- 2) техническое обслуживание
- 3) технические характеристики
- 4) готовая продукция

Эталон ответа: послепродажное наблюдение

Компетенция: УК-4

32. Как переводится с английского «access cover».

- 1) смотровая крышка
- 2) основной корпус
- 3) основное изделие
- 4) напряжение тока

Эталон ответа: смотровая крышка

Компетенция: УК-4

33. «Accompanying document» переводится как

- 1) эксплуатационный документ
- 2) технические условия
- 3) базовые принципы работы
- 4) нормативная документация

Эталон ответа: эксплуатационный документ

Компетенция: УК-4

34. Как переводится с английского «basic insulation»

- 1) средство защиты
- 2) корпус изделия
- 3) дополнительная функция
- 4) основная изоляция

Эталон ответа: основная изоляция

Компетенция: УК-4

35. «Functional earth conductor» переводится на русский язык, как ...

- 1) ожидаемый срок службы
- 2) техническая часть
- 3) провод рабочего заземления
- 4) металлическая фольга

Эталон ответа: основная рабочая функция

Компетенция: УК-4

36. «Mains supply transformer» переводится на русский язык, как ...

- 1) сетевой трансформатор
- 2) электромагнитная индукция
- 3) переменное напряжение
- 4) сетевая вилка

Эталон ответа: сетевой трансформатор

Компетенция: УК-4

37. Переведите с английского «mechanical hazard».

- 1) средства защиты
- 2) допустимое давление
- 3) средство защиты оператора
- 4) механическая опасность

Эталон ответа: механическая опасность

Компетенция: УК-4

38. Перевод «overcurrent release».

- 1) автоматический выключатель максимального тока
- 2) среда с повышенным содержанием кислорода
- 3) дополнительный ток в цепи пациента
- 4) пиковое рабочее напряжение

Эталон ответа: автоматический выключатель максимального тока

Компетенция: УК-4

39. Перевод «power supply cord».

- 1) провод выравнивания потенциала
- 2) питающая сеть
- 3) шнур питания
- 4) транспортируемое изделие

Эталон ответа: шнур питания

Компетенция: УК-4

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Лексико-грамматические особенности перевода научных текстов

1. Термин «medical organization».
Задание: переведите на русский язык
Эталон ответа: медицинская организация
Компетенция: УК-4

2. Термин «промышленный образец».
Задание: переведите на английский язык
Эталон ответа: industrial sample
Компетенция: УК-4

3. Expiration date.
Задание: переведите на русский язык
Эталон ответа: срок годности
Компетенция: УК-4

4. Complaint.
Задание: переведите на русский язык
Эталон ответа: претензия
Компетенция: УК-4

Устный и письменный перевод в рамках научной коммуникации

5. Научно-исследовательская работа.
Задание: переведите на английский язык
Эталон ответа: research work
Компетенция: УК-4

6. Стендовые испытания.
Задание: переведите на английский язык
Эталон ответа: bench test
Компетенция: УК-4

7. Модернизированная продукция.
Задание: переведите на английский язык
Эталон ответа: upgraded product
Компетенция: УК-4

8. Клиническое исследование.
Задание: переведите на английский язык
Эталон ответа: clinical trial
Компетенция: УК-4

9. Tool.

Задание: переведите на русский язык

Эталон ответа: инструмент

Компетенция: УК-4

10. Labelling.

Задание: переведите на русский язык

Эталон ответа: маркировка

Компетенция: УК-4

11. High voltage.

Задание: переведите на русский язык

Эталон ответа: высокое напряжение

Компетенция: УК-4

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по производственной практике

**Производственно-технологическая практика (получение навыков
технологической подготовки производства)**
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ПРАКТИКЕ «Производственно-технологическая практика (получение навыков технологической подготовки
производства)»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы практики	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Производственный этап	ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения.</p> <p>ПК-1.ИД1 Осуществляет проектирование инновационных биотехнических системы технологий</p>	<p>-основные этапы конструкторской и технологической подготовки производства биотехнических систем</p>	<p>-работать с нормативной базой, устанавливающей правила оформления конструкторской и технологической документации</p>	<p>-практическим опытом создания конструкторской и технологической документации</p>

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ПРАКТИКЕ «Производственно-технологическая практика (получение навыков технологической подготовки
производства)»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ПК-1	1-30	1-20

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по практике
«Производственно-технологическая практика (получение навыков
технологической подготовки производства)»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Укажите, какая документация, используемая при монтаже электрорадиоэлементов, имеет эскизы и описания монтажных работ и порядок их выполнения?

- 1) операционные технологические карты
- 2) схемы электрические принципиальные

Эталон ответа: операционные технологические карты

Компетенция: ПК-1

2. Укажите понятие, определяющее совокупность свойств изделия, связанных с приспособленностью его конструкции к достижению оптимальных затрат ресурсов при производстве, эксплуатации, ремонте и утилизации?

- 1) Типизация
- 2) Дифференциация
- 3) Технологичность

Эталон ответа: Технологичность

Компетенция: ПК-1

3. Укажите каким технологическим свойством обладает изделие, если его конструкция обеспечивает наличие датчиков, индикаторов и других устройств диагностики.

- 1) Технологической простотой
- 2) Технологической преемственностью
- 3) Контролепригодностью
- 4) Легкосъемностью

Эталон ответа: Контролепригодностью

Компетенция: ПК-1

4. Укажите к какой группе показателей технологичности относятся следующие параметры: трудоемкость, себестоимость, энергоемкость, материалоемкость?

- 1) количественные показатели
- 2) качественные показатели

Эталон ответа: количественные показатели

Компетенция: ПК-1

5. Укажите, какой вариант конструирования детали может рекомендоваться как более технологичный (см. рис.).



А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

6. Укажите, какой вариант конструирования детали может рекомендоваться как более технологичный (см. рис.).



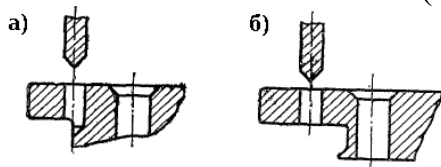
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

7. Укажите, какой вариант конструирования детали может рекомендоваться как более технологичный (см. рис.).



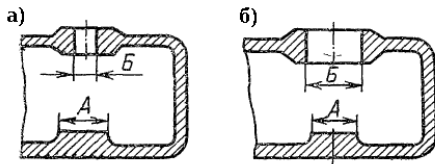
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

8. Укажите, какой вариант конструирования детали может рекомендоваться как более технологичный (см. рис.).



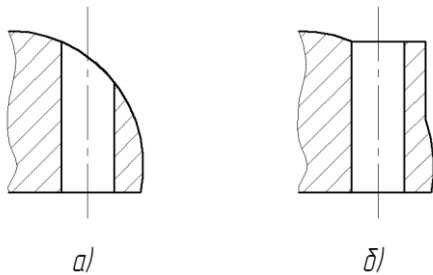
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

9. Укажите, какой вариант конструирования детали (см. рис.), обрабатываемой на металлорежущих станках, может быть рекомендован как более технологичный .



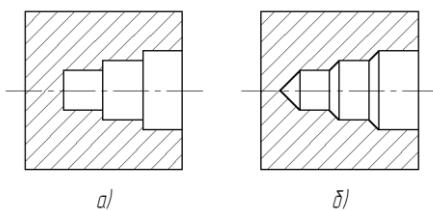
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

10. Укажите, какой вариант конструирования детали (см. рис.), обрабатываемой на металлорежущих станках, может быть рекомендован как более технологичный .



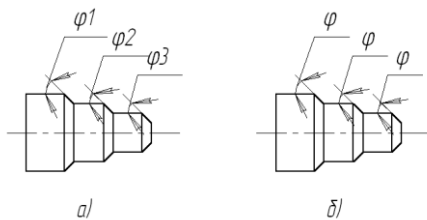
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

11. Укажите, какой вариант конструирования детали (см. рис.), обрабатываемой на металлорежущих станках, может быть рекомендован как более технологичный .



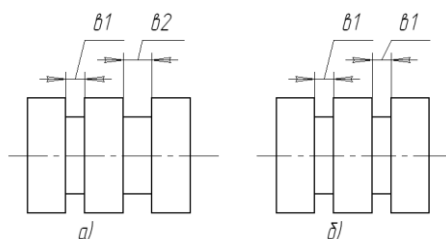
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

12. Укажите, какой вариант конструирования детали (см. рис.), обрабатываемой на металлорежущих станках, может быть рекомендован как более технологичный .



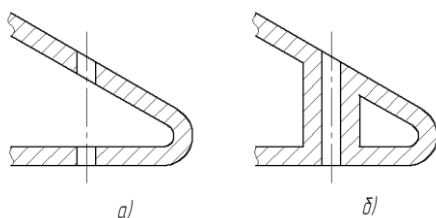
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

13. Укажите, какой вариант схемы конструкции детали (см. рис.) может быть рекомендован как более технологичный .



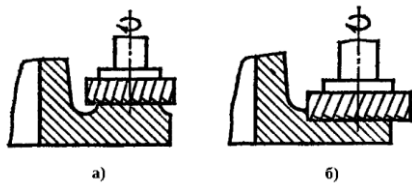
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

14. Укажите, какой вариант схемы конструкции детали (см. рис.) может быть рекомендован как более технологичный .



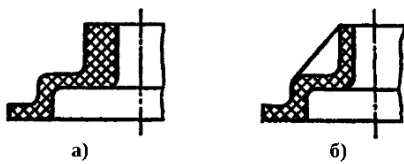
А) а

Б) б

Эталон ответа: а

Компетенция: ПК-1

15. Укажите, какой вариант схемы конструкции детали (см. рис.) может быть рекомендован как более технологичный .



А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

16. Укажите, какой вариант схемы конструкции детали (см. рис.) может быть рекомендован как более технологичный .



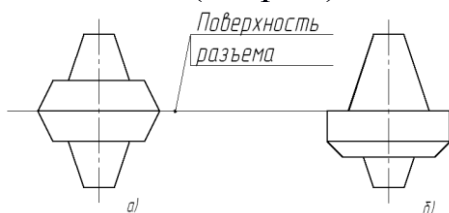
А) а

Б) б

Эталон ответа: б

Компетенция: ПК-1

17. Укажите, какой вариант схемы расположения поверхности разъема при штамповке (см. рис.) может быть рекомендован как более технологичный .



А) а

Б) б

Эталон ответа: а

Компетенция: ПК-1

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

18. Сопоставьте документацию, которую используют при проведении электромонтажных работ, с соответствующим типом производства.

А) монтаж по электрическим принципиальным схемам

Б) монтаж по монтажным схемам

В) монтаж по операционным технологическим картам

1) единичное производство

2) серийное производство

3) массовое производство

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: ПК-1

19. Сопоставьте вид документации, используемой при проведении электромонтажных работ, и его содержание.

А) содержит схему электрического соединения элементов электронного устройства без указания их пространственного расположения

Б) содержит размещение схемных элементов и проводников

1) электрическая принципиальная схема

2) электрическая монтажная схема

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

20. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к построению технологических процессов.

А) концентрирование

Б) дифференцирование

1) подход к планированию операций, характерный для единичного производства

2) подход к планированию операций, характерный для массового производства

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

21. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к сфере обеспечения технологичности конструкции.

А) деталь

Б) сборочная единица

1) изделие, изготовленное из материала одной марки без применения сборочных операций или с использованием местных соединительных операций (сварки, пайки, склеивания и т. п.).

2) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

22. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к сфере обеспечения технологичности конструкции.

А) изделие основного производства

Б) изделие вспомогательного производства

1) предназначено для поставки предприятием-изготовителем потребителю

2) предназначено для собственных нужд предприятия, изготавливающего его

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

23. Установите в какой хронологической последовательности осуществляются указанные стадии разработки конструкторской документации (согласно ГОСТ 2.103-2013)?

А) разработка проектной конструкторской документации

Б) разработка рабочей конструкторской документации

1) раньше

2) позднее

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

24. Установите в какой хронологической последовательности осуществляются указанные стадии разработки конструкторской документации (согласно ГОСТ 2.103-2013)?

А) разработка эскизного проекта

Б) разработка технического проекта

1) раньше

2) позднее

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

25. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологическим процессам и операциям.

А) Раскрой материала

Б) Нанесение покрытия

1) Разделение материала на отдельные заготовки

2) Обработка, заключающаяся в образовании на заготовке поверхностного слоя из инородного материала

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

26. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к характеристикам технологического процесса.

А) Припуск

Б) Допуск припуска

1) Слой материала, удаляемый с поверхности заготовки в целях достижения заданных свойств обрабатываемой поверхности

2) Разность между наибольшим и наименьшим значениями размера припуска

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

27. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологичности конструкции изделия.

А) материалоемкость изделия

Б) энергоёмкость изделия

1) воплощённые в конструкции затраты материальных ресурсов, необходимых для производства, эксплуатации и ремонта изделия

2) воплощённые в конструкции затраты топливно-энергетических ресурсов, необходимых для производства, эксплуатации и ремонта изделия

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

28. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к обеспечению технологичности конструкции изделия.

А) изделие единичного производства

Б) изделие массового производства

1) изделие, изготавливаемое в условиях единичного производства в количестве 1-ой или нескольких штук

2) изделие, изготавливаемое непрерывно в условиях массового производства по единой конструкторской документации

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

29. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к Единой системе конструкторской документации.

А) Схема электрическая

Б) Схема кинематическая

В) Схема оптическая

1) Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи электрической энергии, и их взаимосвязи

2) Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений механические составные части и их взаимосвязи

3) Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений оптические составные части изделия по ходу светового луча

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: ПК-1

30. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к Единой системе конструкторской документации.

1) Документ, определяющий полный состав элементов и взаимосвязи между ними и, как правило, дающий полное (детальное) представление о принципах работы изделия (установки)

2) Документ, показывающий соединения составных частей изделия (установки) и определяющий провода, жгуты, кабели или трубопроводы, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъёмы, платы, зажимы и т.п.)

А) Схема принципиальная (полная)

Б) Схема соединений (монтажная)

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Укажите, допустимо ли (согласно ГОСТ 10317-79) при конструировании печатной платы назначать диаметр монтажного отверстия 5,0 мм?

В ответе запишите "да" или "нет".

Задание: введите слово

Эталон ответа: нет

Компетенция: ПК-1

2. При анализе технологичности трёх вариантов конструкции изделия (А, Б и В) установлено, что значения трудоёмкости (Т) изделия для них соотносятся следующим образом: $T_A < T_B < T_B$. Можно ли только по этим данным сделать вывод о технологичности конструкции изделия?

В ответе запишите "да" или "нет".

Задание: введите слово

Эталон ответа: нет

Компетенция: ПК-1

3. Укажите термин, которым обозначают совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, техническом обслуживании и ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: взаимозаменяемость).

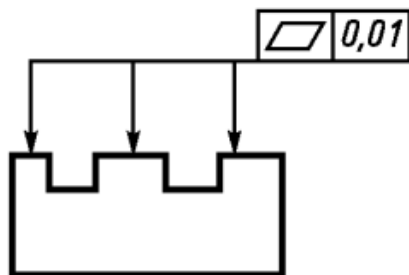
Задание: назовите термин.

Эталон ответа: технологичность

Компетенция: ПК-1

4. Решите задачу.

Установите величину допуска плоскостности каждой поверхности по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

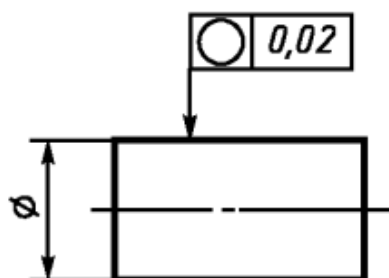
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,01

Компетенция: ПК-1

5. Решите задачу.

Установите величину допуска круглости вала по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

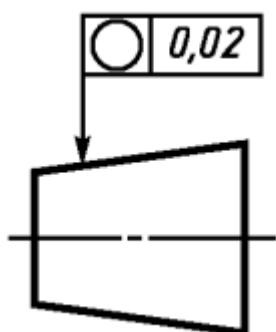
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,02

Компетенция: ПК-1

6. Решите задачу.

Установите величину допуска круглости конуса по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

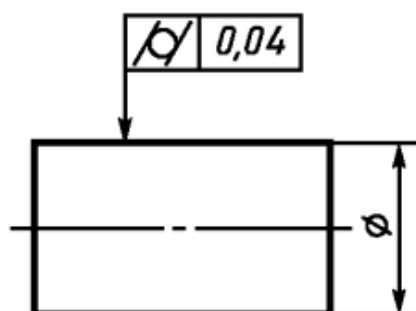
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,02

Компетенция: ПК-1

7. Решите задачу.

Установите величину допуска цилиндричности вала по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

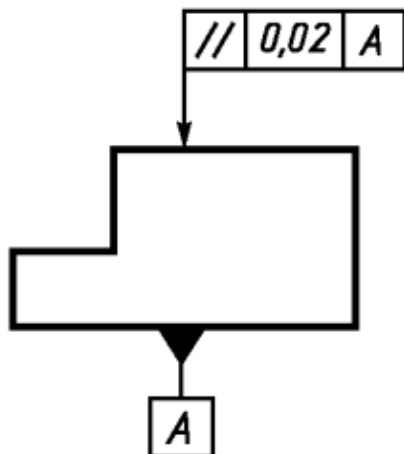
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,04

Компетенция: ПК-1

8. Решите задачу.

Установите величину допуска параллельности поверхности детали относительно поверхности А по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

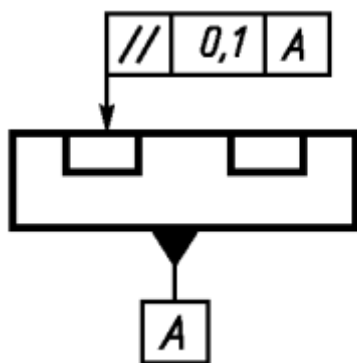
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,02

Компетенция: ПК-1

9. Решите задачу.

Установите величину допуска параллельности общей прилегающей плоскости поверхностей относительно поверхности А по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

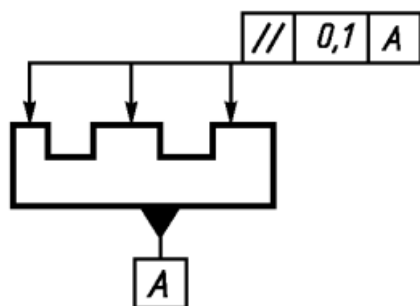
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,1

Компетенция: ПК-1

10. Решите задачу.

Установите величину допуска параллельности каждой поверхности относительно поверхности А по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

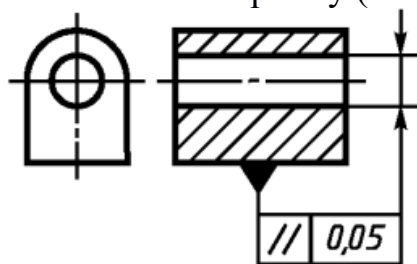
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,1

Компетенция: ПК-1

11. Решите задачу.

Установите величину допуска параллельности оси отверстия относительно основания по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

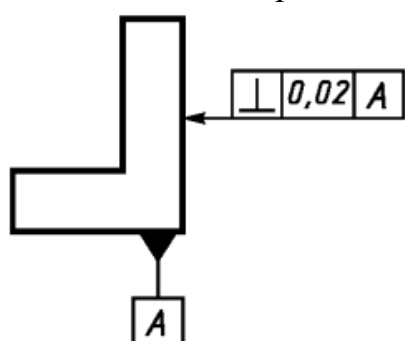
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,05

Компетенция: ПК-1

12. Решите задачу.

Установите величину допуска перпендикулярности поверхности относительно поверхности А по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

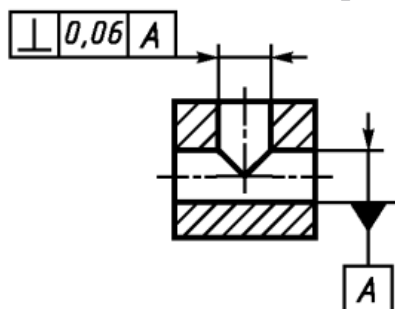
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,02

Компетенция: ПК-1

13. Решите задачу.

Установите величину допуска перпендикулярности оси отверстия относительно оси отверстия А по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5)

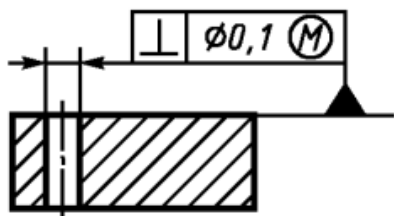
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,06

Компетенция: ПК-1

14. Решите задачу.

Установите величину допуска перпендикулярности оси отверстия относительно поверхности (допуск зависимый) по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

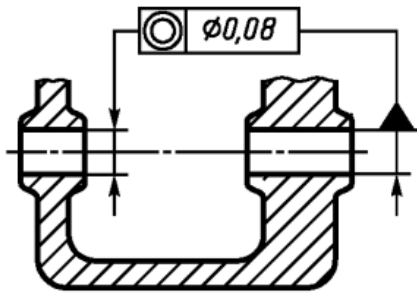
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,1

Компетенция: ПК-1

15. Решите задачу.

Установите величину допуска соосности отверстия относительно отверстия по чертежу (см. рис.).



Ответ запишите в мм (например: 0,5).

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,08

Компетенция: ПК-1

16. Укажите тип производства, для которого характерна жёсткая специализация рабочих мест?

Ответ запишите с маленькой буквы (например: единичное).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: массовое

Компетенция: ПК-1

17. Укажите тип производства, для которого характерно применение универсального оборудования, инструмента и приспособлений?

Ответ запишите с маленькой буквы (например: единичное).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: единичное

Компетенция: ПК-1

18. Укажите при каком типе производства допустима низкая квалификация рабочих?

Ответ запишите с маленькой буквы (например: единичное).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: массовое

Компетенция: ПК-1

19. Укажите для какого типа производства экономически целесообразно построение технологического процесса из большего числа простых операций, выполняемых в едином ритме на простых станках, связанных конвейером?

Ответ запишите с маленькой буквы (например: единичное).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: массовое

Компетенция: ПК-1

20. Укажите термин, относящийся к обеспечению технологичности конструкции изделия, по приведённому описанию.

Придание составным частям изделия способности взаимной замены в данном изделии или группе изделий.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: доступность).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: взаимозаменяемость

Компетенция: ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Производственная практика
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
РАБОТЫ)

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы)	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и	основные наукометрические показатели медико-биологических и технических изданий в области биотехнических систем и технологий, и смежных дисциплин	формировать аргументированное заключение о целесообразности применения биотехнических технологий для обеспечения функциональных возможностей медицинской аппаратуры различного назначения	разработки и формулирования конкретных рекомендаций, базирующихся на интерпретации данных научных публикаций в области проектирования и оптимизации биотехнических систем для медицинского приборостроения

	<p>технологий</p> <p>ОПК-1.ИД1 – Проводит анализ научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания биотехнических систем и технологий</p>			
2	<p>ОПК-2. Способен организовывать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий</p>	<p>способы организации и принципы научных исследований, способы и методы саморазвития и самообразования</p>	<p>формулировать цели и задачи научного исследования</p>	<p>аргументации, защите и обоснования полученных научных результатов; публикации полученных результатов в научно-технической литературе</p>

	<p>ОПК-2.ИД4 – Проводит публичное представление результатов научного исследования и разработки, представляет и аргументированно защищает полученные результаты</p>			
3	<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p> <p>ОПК-3.ИД1 – Применяет современные знания в био- и медико-технических информационных технологиях</p>	<p>основные источники био- и медико-технической информации; основные принципы проведения биотехнических научных исследований; методики обработки и анализа полученной информации</p>	<p>осуществлять поиск био- и медико-технической информации в соответствующих источниках; анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные научных публикаций по темам профессиональной деятельности</p>	<p>методиками работы с научно-технической информацией; методами анализа полученных данных; применять информационные технологии для решения профессиональных задач</p>

4	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1. ИД1. — Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>основные требования, предъявляемые к представлению результатов теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p>технику безопасности при работе с экспериментальным оборудованием;</p> <p>математические и физические основы строения биотехнических систем</p>	<p>Анализировать, критически оценивать и искать научно-техническую информацию для выполнения поставленной научной задачи; формулировать цели и задачи научно-технической задачи;</p> <p>использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>практическим опытом формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p>
5	<p>ПК-3. Способен осуществлять руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и</p>	<p>способы организации и принципы проведения совместной работы в научном коллективе</p>	<p>ставить цели и задачи научно-исследовательского проекта</p>	<p>навыками публичной речи, аргументации и ведения дискуссии в коллективе</p>

	технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения ПК-3. ИД1. — Проводит анализ состояния производства биотехнических систем и технологий			
--	--	--	--	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ОПК-1	1-10	
2	ОПК-2	1-10	
3	ОПК-3	1-10	
4	ПК-1	1-10	
5	ПК-3	1-10	

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(ПОЛУЧЕНИЕ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
РАБОТЫ)»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

**Научно-исследовательская работа
(получение навыков научно-исследовательской работы)**

1. Возникновение ЭДС в цепи с биметаллическим соединением при
разной температуре спаев называется

- 1) теплопроводность
 - 2) эффект Зеебека
 - 3) пирозлектрический эффект
 - 4) термоэлектронный эффект
- Эталон ответа: эффект Зеебека

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

2. Переход теплоты внутри физического объекта из области с более
высокой в область более низкой температурой называется

- 1) теплопроводность
 - 2) эффект Зеебека
 - 3) пирозлектрический эффект
 - 4) термоэлектронный эффект
- Эталон ответа: теплопроводность

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

3. Появление свободных электронов и положительных дырок в
облучаемом светом p-n-переходе это ...

- 1) фотогальванический эффект
- 2) эффект Рамана
- 3) эффект фотопроводимости
- 4) магнитосопротивление

Эталон ответа: фотогальванический эффект

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

4. Возникновение в веществе светового излучения, отличного по спектру от исходного монохроматического это ...

- 1) фотогальванический эффект
- 2) эффект Рамана
- 3) эффект фотопроводимости
- 4) магнитосопротивление

Эталон ответа: эффект Рамана

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

5. Поглощение или генерация тепловой энергии при электрическом токе в цепи с биметаллическими соединениями это ...

- 1) электротермический эффект Пельтье
- 2) электротермический эффект Томсона
- 3) эффект Холла
- 4) эффект Фарадея

Эталон ответа: электротермический эффект Пельтье

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

6. Укажите обозначение частоты в системе СИ

- 1) c^{-2}
- 2) Гц
- 3) $Гц^{-1}$
- 4) c^{-1}

Эталон ответа: c^{-1}

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

7. Укажите обозначение давления в системе СИ

- 1) Па
- 2) $м^{-1} \cdot кг \cdot c^{-2}$
- 3) $м^2 \cdot кг \cdot c^{-2}$
- 4) $м^2 \cdot кг \cdot c^{-3}$

Эталон ответа: $м^{-1} \cdot кг \cdot c^{-2}$

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

8. Укажите обозначение мощности в системе СИ

- 1) Вт
- 2) $м^{-2} \cdot кг \cdot c^{-2}$
- 3) $м^2 \cdot кг \cdot c^{-3}$
- 4) $м^{-3} \cdot кг \cdot c^{-3}$

Эталон ответа: $м^2 \cdot кг \cdot c^{-3}$

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

9. Какой раздел не входит в структуру метрологии?

- 1) теоретический
- 2) прикладной
- 3) законодательный
- 4) эксплуатационный

Эталон ответа: эксплуатационный

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

10. Какая величина входит в закон Ома для изотопных материалов в дифференциальной форме?

- 1) напряжение
- 2) проводимость
- 3) вектор напряжённости электрического поля
- 4) сила тока

Эталон ответа: вектор напряжённости электрического поля

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы)

1. Какой электрод подключают к поверхности кожи для безопасности пациента?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нейтральный

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

2. Подкожная ткань представляется в виде эквивалентной схемы, ... соединенных, резистора и конденсатора.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: параллельно

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

3. Сколько диодов и фотоприемников содержит фотоплетизмографический датчик пульсоксиметра?

Задание: укажите количество диодов и фотоприемников цифрой

Эталон ответа: 3

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

4. Импеданс, который увеличивается с ростом частоты тока, протекающего через электрод, называется импедансом ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Варбурга

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

5. Для снижения влияния ЭДС поляризации необходимо ... удельное сопротивление среды между кожей и электродом.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: увеличивать

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

6. Наличие электрохимической реакции является характерной особенностью ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: биодатчика

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

7. Индукционный преобразователь является преобразователем ... типа

Задание: назовите термин

Эталон ответа: параметрического

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

8. Пьезоэлектрический преобразователь является преобразователем ... типа

Задание: назовите термин

Эталон ответа: генераторного

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

9. Условием равновесия измерительного моста является равенство произведений ... противоположных плеч моста

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сопротивлений

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

10. Рабочий диапазон частот измеряемых параметров для пьезоэлектрического преобразователя лежит в области ... частот

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нижних

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

11. Температурная зависимость полупроводникового терморезистора имеет вид ... с положительным наклоном

Задание: назовите вид зависимости

Эталон ответа: прямой

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

12. Потенциал полуволны зависит от концентрации ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: ионов

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

13. Совокупность функционально связанных элементов или процессов, объединенных в целое для достижения биологически значимого результата.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: биологическая система

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

14. Какой фильтр используется для разделения сигналов «красного» и «инфракрасного» в фотоплетизмографических датчиках используются?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: цифровой

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

15. Из какого материала делают внутреннюю часть стеклометаллических микроэлектродов?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: стекло

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

16. Электрод ЭКГ, который устанавливается на анатомическую точку поверхности тела, называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: измерительный

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

17. Электрод, в котором потенциал электрического поля стремится к нулю, называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нулевой

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

18. Электрод не участвующий в съеме биоэлектрического напряжения и подключаемый к нейтральной клемме называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нейтральный

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

19. Диаметр острия микроэлектрода находится в диапазоне от 0,05 до ... мкм.

Задание: укажите целое значение

Эталон ответа: 10

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

20. Потенциал отдельного электрода определяется соответствием уравнения ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Нернста

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

21. В отличие от металлического микроэлектрода, у стеклянного микроэлектрода основой составляющей импеданс является...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: активное сопротивление

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

22. Сопротивление металлического микроэлектрода может достигать значений от 10 до ... Мом.

Задание: укажите целое значение

Эталон ответа: 100

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

23.Эффективное полное сопротивление металлического микроэлектрода зависит от ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: частоты

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

24.Жидкий раствор, содержащий катионы электродного металла и анионы называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: электролит

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

25.Смещение электрических зарядов в диэлектрике под действием приложенного электрического поля это ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: поляризация диэлектриков

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

26.Вид испытания на надежность, для контроля уровня надежности медицинского изделия, называются ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: контрольными

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

27.При ускоренных испытаниях на срок службы медицинские изделия работают при следующих видах повышенных нагрузок: ..., электрических, тепловых

Задание: назовите термин

Эталон ответа: механических

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

28.Оборудование для воспроизведения условий испытаний называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: испытательным

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

29.Метод сравнения с мерой результата измерения называется методом ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: совпадений

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

30. Для определения характеристик случайных процессов необходимы ... измерения

Задание: назовите термин

Эталон ответа: статические

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

31. Как обозначается кратко международная система единиц физических величин?

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: СИ

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

32. Как обозначаются единицы измерения силы электрического поля по системе СИ?

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: А

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

33. Наименование единицы измерения термодинамической температуры по системе СИ это ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: кельвин

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

34. Обозначение производной единицы, которая выражается через основные единицы СИ как «кг·м·с⁻²» это ...

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: Н

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

35. Обозначение производной единицы, которая выражается через основные единицы СИ как «А·с» это ...

Задание: укажите сокращение

Эталон ответа: Кл

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

36. Как называется значение физической величины, которое идеально отражает в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: истинное

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

37. Живые биологические системы – это открытые термодинамические системы, стремятся к ... энтропии.

Задание: назовите что происходит с энтропией в живых биологических системах.

Эталон ответа: уменьшение (снижение)

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

38. Как называется качественная характеристика физической величины?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: размерность

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

39. При каких измерениях искомое значение величины получают непосредственно от средства измерения

Задание: назовите термин

Эталон ответа: прямые

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

40. Какой параметр всегда увеличивается именно в изолированных и закрытых системах.

Задание: назовите параметр, который всегда увеличивается именно в изолированных и закрытых системах.

Эталон ответа: энтропия

Компетенция: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Производственная практика
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Преддипломная практика	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	принципы отбора и анализа профессиональной информации, релевантной целям и задачам научного исследования, а также подходы к определению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации.	проводить поиск, отбор и критический анализ профессиональной информации, проектировать процессы по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации	поиска, отбора и анализа профессиональной информации, проектирования процессов по устранению пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации
2	УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного	подходы разработке стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

	подходов			
3	УК-2. ИД1 – Формулирует на основе поставленной проблемы задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	принципы формулирования на основе поставленной проблемы проектной задачи и способа ее решения через реализацию проектного управления	формулировать проектные задачи и способы их решения через реализацию проектного управления	формулирования на основе поставленной проблемы проектную задачу и способы ее решения через реализацию проектного управления
4	УК-2. ИД2 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Принципы и методы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировка цель, задачи, обоснование актуальности, значимости, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обоснование актуальности, значимости, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	разработки концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обоснование актуальности, значимости, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
5	УК-2. ИД3 – Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и	подходы к планированию необходимых ресурсов, в том числе с учетом их	планировать необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости	планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменяемости

	возможности их устранения	заменяемости		
6	УК-2. ИД4 – Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	как разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования	разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования	разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования
7	УК-2. ИД5 – Предлагает условия для внедрения результатов проекта	подходы к осуществлению мониторинга хода реализации проекта, корректирования отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, уточнения зоны ответственности участников проекта	осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта	мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонений, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, уточнения зоны ответственности участников проекта
8	УК-3. ИД1 – Вырабатывает стратегию	подходы к формированию	формировать стратегию сотрудничества и на ее основе	выработки стратегии сотрудничества и установке

	сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	стратегии сотрудничества	устанавливать роль членов команды для достижения поставленной цели	на ее основе роли членов команды для достижения поставленной цели
9	УК-3. ИД2 – Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	Принципы планирования и корректировки работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Планирования и корректировки работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов
10	УК-3. ИД3 – Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Подходы к разрешению конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	Разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
11	УК-5. ИД1 – Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и	важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития	анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном	анализа важнейших идеологических и ценностных систем, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность

	философском контексте		и профессиональном взаимодействии	их использования при социальном и профессиональном взаимодействии
12	УК-5. ИД2 Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	различные исторические типы культур	объяснить феномен культуры, её роль в человеческой жизнедеятельности	навыками формирования психологически безопасной среды в профессиональной деятельности
13	УК-6. ИД1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	навыками выявления стимулов для саморазвития
14	УК-6. ИД2 - Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по	основы планирования профессиональной траектории с учетом профессиональных особенностей	находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития	навыками определения реалистических целей профессионального роста

	выбранным критериям			
15	ПК-1.ИД1 – Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	основные этапы конструкторской и технологической подготовки производства биотехнических систем	работать с нормативной базой, устанавливающей правила оформления конструкторской документации	практическим опытом создания конструкторской документации
16	ПК-1.ИД2 – Осуществляет и контролирует технологию производства инновационных биотехнических систем	основные этапы конструкторской и технологической подготовки производства биотехнических систем. Способы контроля за этапами	работать с нормативной базой, устанавливающей правила оформления технологической документации	практическим опытом создания технологической документации
17	ПК-1.ИД3 – Проводит организацию процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	основные этапы организации процессов инновационных биотехнических систем и технологий	работать с конструкторской и технологической документацией	интеграции инновационных биотехнических систем и технологий
18	ПК-2.ИД1 – Разрабатывает и согласовывает медико-технические требования на конструирование приборов и аппаратов	основные медико-технические требования на конструирование приборов и аппаратов	работать с нормативной базой, устанавливающей правила оформления медико-технических требований	разрабатывает медико-технические требования на конструирование приборов и аппаратов медицинского назначения в конкретных случаях

	медицинского назначения	медицинского назначения		
19	ПК-2.ИД2 – Осуществляет разработку аппаратно-программных комплексов и систем биомедицинского назначения	основные этапы разработки аппаратно-программных комплексов и систем биомедицинского назначения	работать с документацией при разработке аппаратно-программных комплексов и систем	разработки аппаратно-программных комплексов и систем биомедицинского назначения
20	ПК-3. ИД1 – Проводит анализ состояния производства биотехнических систем и технологий	способы организации и принципы проведения совместной работы в научном коллективе, способы и методы саморазвития и самообразования	формулировать цели и задачи исследования, проекта	навыками публичной речи, аргументации и ведения дискуссии в коллективе
21	ПК-4. ИД1 – Планирует, организует и управляет жизненным циклом, проводит техническое обслуживание и ремонт изделий биотехнического производства	этапы обслуживания и ремонта изделий биотехнического производства	планировать техническое обслуживание и ремонт изделий биотехнического производства	по проведению техническое обслуживание и ремонт изделий биотехнического производства
22	ПК-4. ИД2 – Организует мероприятия по обеспечению	этапы эксплуатации и ремонта	работать с нормативной базой, устанавливающей правила оформления эксплуатационной	Навыками оформления эксплуатационной и ремонтной документацией

эксплуатационной и ремонтной документацией		и ремонтной документацией	
--	--	---------------------------	--

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1-15	
2	УК-2	1-15	
3	УК-3	1-15	
4	УК-5	1-15	
5	УК-6	1-15	
6	ПК-1		1-35
7	ПК-2		
8	ПК-3		
9	ПК-4		

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

Преддипломная практика

1. Что поглощает свет в биологических тканях?

- 1) молекулы воды
- 2) сульфиды
- 3) хлориды
- 4) кислород

Эталон ответа: молекулы воды

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

2. На что расходуется поглощённая энергия в биологических тканях?

- 1) на фотобиохимические реакции
- 2) на поглощение тепла
- 3) на ультразвуковое излучение
- 4) на инфразвуковое воздействие

Эталон ответа: на фотобиохимические реакции

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

3. Что означает оптическая анизотропия в биологических тканях?

- 1) направленное круговое светорассеяние
- 2) направленное линейное светорассеяние
- 3) направленное круговое и линейное светорассеяние
- 4) направленное светорассеяние

Эталон ответа: направленное круговое и линейное светорассеяние

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

4. К свойствам лазерного излучения НЕ относят:

- 1) монохромность;
- 2) расходимость;
- 3) поляризованность;
- 4) направленность.

Эталон ответа: расходимость

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

5. Оптические микронные волны в оптическом волокне бывают

- 1) инфракрасные, видимы, ультрафиолетовые
- 2) видимые, ультракрасные
- 3) только ультрафиолетовые
- 4) только инфракрасные

Эталон ответа: инфракрасные, видимы, ультрафиолетовые

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

6. В тракте передачи волоконно-оптической системе передачи происходит преобразование

- 1) электрического сигнала в оптический
- 2) аналогового сигнала в цифровой
- 3) служебного сигнала в информационный
- 4) оптический сигнал в электрический

Эталон ответа: электрического сигнала в оптический

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

7. Какой закон утверждает, что энергетическая светимость абсолютно чёрного тела пропорциональна четвёртой степени его температуры?

- 1) закон Вина
- 2) закон Планка
- 3) закон Кирхгофа
- 4) закон Стефана-Больцмана

Эталон ответа: закон Стефана-Больцмана

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

8. Что описывает закон Вина?

- 1) распределение энергии в спектре излучения при низких температурах
- 2) поглощение излучения в атмосфере
- 3) зависимость энергетической светимости от температуры
- 4) смещение максимума спектральной плотности излучения в сторону меньших длин волн с ростом температуры

Эталон ответа: смещение максимума спектральной плотности излучения в сторону меньших длин волн с ростом температуры

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

9. Что такое "ультрафиолетовая катастрофа"?

- 1) в ультрафиолетовом диапазоне энергия, излучаемая абсолютно чёрным телом бесконечна
- 2) нарушение теплового равновесия в системе
- 3) резкое увеличение интенсивности излучения при низких температурах
- 4) поглощение ультрафиолетового излучения озоновым слоем

Эталон ответа: в ультрафиолетовом диапазоне энергия, излучаемая абсолютно чёрным телом бесконечна

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

10. прохождение ультразвука через границу раздела двух сред описывается законом

- 1) Стокса
- 2) Снеллиуса
- 3) Релея
- 4) Гельмгольца

Эталон ответа: Снеллиуса.

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

11. В объеме твердого материала могут распространяться волны

- 1) Продольные
- 2) Поперечные
- 3) Продольные и поперечные
- 4) Только поверхностные

Эталон ответа: Продольные и поперечные.

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

12. Излучение ультразвука пьезопластинкой происходит за счет.....

- 1) прямого пьезоэффекта
- 2) обратного пьезоэффекта
- 3) магнитострикции
- 4) поляризации

Эталон ответа: обратного пьезоэффекта

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

13. Прием ультразвука пьезопластинкой происходит за счет....

- 1) прямого пьезоэффекта
- 2) обратного пьезоэффекта
- 3) магнитострикции
- 4) поляризации

Эталон ответа: прямого пьезоэффекта

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

14. Мембранный потенциал покоя живой клетки – это ... потенциал.

- 1) стационарный
- 2) равновесный
- 3) доннановский
- 4) нулевой

Эталон ответа: стационарный

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

15. Укажите какой из группы инструментальных методов НЕ является методом исследования организма человека?

1) функциональная диагностика

2) структурная диагностика

3) лабораторная диагностика

4) хирургическое воздействие

Эталон ответа: хирургическое воздействие

Компетенция: УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, УК-6

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Преддипломная практика

1. Алгоритм решения изобретательских задач, разработанный Г.С. Альтшуллером, представляет комплекс последовательно выполняемых действий по выявлению, уточнению и преодолению ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: технических противоречий

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

2. Наиболее близкие технические решения к заявленному техническому решению в заявке на изобретение это ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: аналоги изобретения

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

3. В качестве полезных моделей охраняются технические решения, относящиеся к ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: устройству

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

4. В разделе описания изобретения «Уровень техники» приводятся сведения об известных заявителю ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: аналогах изобретения

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

5. В технике под моделью понимают специально синтезированный для удобства познания объект, который обладает необходимой степенью ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: подобия исходному

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

6. Воспроизводимым признается такое решение, согласно которому объект не носит единичного характера и дает всегда один и тот же ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: технический результат

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

7. Деятельность, которая считается высшей ступенью технического творчества является называется ...

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: изобретательской
Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

8. Укажите глубину поиска на патентную чистоту (выясняют, не попадает ли заявляемый объект под действие других объектов) исследуемого объекта ограничивается сроком действия патента (в годах)

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 15

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

9. Годовая пошлина за каждый следующий год действия патента уплачивается в текущем году действия этого патента течение последних ... месяцев

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 2

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

10. Действие патента на промышленный образец продлевается Патентным ведомством по ходатайству патентообладателя, но не более чем на ... (в годах)

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 5

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

11. Ограниченные во времени колебания, имеющие начало и конец. В отличие от непрерывных, они ограничены активной фазой, в которой система демонстрирует быстрые и последовательные всплески с относительно большой амплитудой, и тихой фазой.

Задание: назовите тип колебаний.

Эталон ответа: Импульсный.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

12. Устройство для изменения сходимости звукового пучка (фокусировки звука), основанное на применение одиночного пьезопреобразователя.

Задание: Назовите термин.

Эталон ответа: Акустическая линза.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

13. Устройство, обеспечивающее электронное динамическое фокусирование ультразвука, то есть позволяющее изменять местоположение фокуса без перемещения устройства. Применяется в медицине для ультразвуковой диагностики, инвазивного вмешательства, в промышленных системах неразрушающего контроля.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Фазированная решетка.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

14. Характеристика фокусированных пучков, описывающая угол между осевыми и крайними лучами, ограничивающими конический пучок.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Угловая апертура.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

15. Характеристика фокусированных пучков, описывающая расстояние от источника излучения до точки сходимости лучей.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: Фокусное расстояние.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

16. Область, внутри которой происходит фокусировка ультразвука.

Задание: назовите эту область.

Эталон ответа: Фокальное пятно.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

17. Назовите белковую молекулу, на которой происходит контрастирование при оптоакустической визуализации.

Задание: Назовите молекулу.

Эталон ответа: Гемоглобин.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

18. С помощью какого устройства производится возбуждение ультразвука при оптоакустической визуализации.

Задание: назовите устройство.

Эталон ответа: Лазер.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

19. Назовите принцип построения изображений сканирующей акустической микроскопии.

Задание: назовите принцип.

Эталон ответа: Растровый.

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

20. Ультразвуковое изображение, формируемое при линейном сканировании и отображающее структуры в вертикальном сечении

Задание: назовите тип изображения.

Эталон ответа: В-скан

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

21. Какой учёный впервые предложил квантовую теорию излучения?

Задание: укажите фамилию ученого

Эталон ответа: Планк

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

22. Какой основной характеристикой лазера определяют их применение в различных отраслях медицины?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: длина волны

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

23. Какое газообразное вещество выступает активной средой во фракционном лазере?

Задание: назовите молекулу

Эталон ответа: углекислый газ

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

24. Основное отличие гольмиевого лазера от других типов лазеров?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: эффект коагуляции

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

25. Какому виду лазеров относится гелий-неоновый лазер?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: газовый

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

26. Как называются ультрафиолетовые газовые лазеры, которые генерируют луч света в ультрафиолетовом диапазоне?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: эксимерные

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

27. В каком году была вручена Нобелевская премия за создание лазера?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 1964

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

28. Какому виду лазеров относится неодимовый лазер?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: твердотельный

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

30. Какой вид томографии используется чаще всего для диагностики в офтальмологии, гастроэнтерологии, дерматологии?

Задание: укажите термин

Эталон ответа: когерентная

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

31. Назовите сокращенно физиотерапевтический метод светолечения, при котором на организм воздействуют лазером низкой мощности

Задание: укажите заглавными буквами

Эталон ответа: НИЛИ

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

32. Сколько известно основных механизмов действия низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические ткани?

Задание: укажите целое число

Эталон ответа: 3

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

33. Эта система является совокупностью материальных тел (большого числа частиц), взаимодействующих, как между собой, так и с окружающей средой и описываемых небольшим набором переменных.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: термодинамическая

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

34. Этот параметр биологических тканей определяется только активным и емкостным сопротивлениями.

Задание: назовите параметр биологических тканей, который определяется только активным и емкостным сопротивлениями.

Эталон ответа: импеданс

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

35. Как называются медико-биологические исследования, которые включают совокупность приборов, аппаратов, систем, комплексов и приспособлений к ним, в которых реализуются физические и физико-химические методы исследования различных биологических объектов?

Задание: назовите тип метода

Эталон ответа: инструментальный

Компетенция: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной практике

**Проектно-конструкторская практика (получение первичных навыков
проектно-конструкторской работы)**

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ПРАКТИКЕ «Проектно-конструкторская практика (получение первичных навыков проектно-
конструкторской работы)»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры
по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
код наименование

№	Контролируемые разделы практики	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Производственный этап	ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)</p> <p>ПК-2.ИД2 Осуществляет разработку аппаратно-программных комплексов и систем медицинского назначения</p> <p>ПК-2.ИД3 Проводит макетирование и проверку соответствия параметров разработанных комплексов и систем с заданными нормативными требованиями</p>	<p>-этапы разработки аппаратно-программных комплексов и систем медицинского назначения</p> <p>-основные этапы производства электронной медицинской аппаратуры</p>	<p>-работать с нормативной базой, устанавливающей правила оформления конструкторской документации</p> <p>-проводить проверку соответствия технических параметров изделия заданным требованиям</p>	<p>-практическим опытом создания конструкторской документации</p> <p>-практическим опытом изготовления макетов медицинской аппаратуры</p>

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ПРАКТИКЕ «Проектно-конструкторская практика (получение первичных навыков проектно-
конструкторской работы)»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	ПК-2	1-30	1-20

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по практике
«Проектно-конструкторская практика (получение первичных навыков
проектно-конструкторской работы)»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Укажите, что обеспечивает лучшую подготовку поверхности детали к пайке:

- 1) механическая очистка
- 2) химическое травление

Эталон ответа: механическая очистка

Компетенция: ПК-2

2. Укажите, какой способ выполнения электрических контактов характеризуется наибольшей механической прочностью?

- 1) сварка
- 2) пайка
- 3) накрутка
- 4) обжимка

Эталон ответа: сварка

Компетенция: ПК-2

3. Укажите, какой способ выполнения электрических контактов характеризуется наименьшими размерами?

- А) сварка
- Б) пайка
- В) накрутка
- Г) обжимка

Эталон ответа: сварка

Компетенция: ПК-2

4. Укажите, какой способ выполнения электрических контактов характеризуется наименьшей массой?

- 1) сварка
- 2) пайка
- 3) накрутка
- 4) обжимка

Эталон ответа: сварка

Компетенция: ПК-2

5. Укажите, какой способ выполнения электрических контактов характеризуется наилучшей ремонтпригодностью?

- 1) сварка
- 2) пайка
- 3) накрутка
- 4) обжимка

Эталон ответа: пайка

Компетенция: ПК-2

6. Укажите, какой способ выполнения электрических контактов характеризуется наилучшей стойкостью к вибрациям?

- 1) сварка
- 2) пайка
- 3) накрутка
- 4) обжимка

Эталон ответа: сварка

Компетенция: ПК-2

7. Укажите, какому расположению корпусов электрорадиоэлементов стоит отдавать предпочтение при печатном монтаже?

- 1) произвольному
- 2) рядовому

Эталон ответа: рядовому

Компетенция: ПК-2

8. Укажите какие поверхности обрабатывают с применением следующих режущих инструментов: зенкер, развёртка?

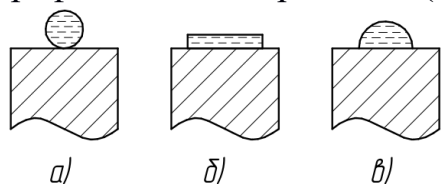
- 1) плоские поверхности
- 2) наружные цилиндрические поверхности
- 3) внутренние цилиндрические поверхности

Эталон ответа: внутренние цилиндрические поверхности

Компетенция: ПК-2

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

9. Сопоставьте текстовое описание различной степени смачиваемости расплавленным припоем поверхности металла и соответствующее графическое изображение (см. рис.).



А) а

Б) б

В) в

1) отсутствие смачиваемости

2) полное смачивание

3) частичное смачивание

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: ПК-2

10. Сопоставьте основную терминологию и понятия технологии приборостроения и их толкование.

А) установка изделия или его составных частей на месте использования

Б) выполнение электрического соединения электрорадиоэлементов или составных частей изделия, имеющих токоведущие элементы в радиоэлектронном устройстве

1) Монтаж

2) Электромонтаж

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

11. Сопоставьте основные понятия технологии изготовления печатных плат.

А) отверстия для крепления печатной платы в модулях более высокого конструктивного уровня (блоках, панелях)

Б) отверстия для установки и пайки электрорадиоизделий

1) крепёжные отверстия

2) монтажные отверстия

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

12. Сопоставьте отклонение температурного режима пайки с его проявлениями.

А) плохая жидкотекучесть припоя и плохое смачивание соединяемых поверхностей

Б) обугливание флюса до активации им поверхностей спаев

1) пониженная температура пайки

2) повышенная температура пайки

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

13. Сопоставьте температуры плавления с марками припоев, применяемых в приборостроении.

А) припой ПОСб1

Б) сплав Вуда

1) 190 °С

2) 60,5 °С

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

14. Сопоставьте допустимые токи нагрузки медных монтажных проводов (приводящие к перегреву провода на 20 °С относительно окружающей среды), используемых при длительных токовых нагрузках, и соответствующие диаметры проводов.

А) диаметр провода 0,25 мм

Б) диаметр провода 0,5 мм

1) ток нагрузки 0,7 А

2) ток нагрузки 2,5 А

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

15. Сопоставьте металлы, используемые для изготовления электромонтажных проводов, и соответствующие значения удельных сопротивлений.

А) 0,018 Ом*мм² / м

Б) 0,028 Ом*мм² / м

1) медь

2) алюминий

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

16. Одним из способов повышения защищённости линии передачи сигнала от взаимных и внешних помех является свивание проводов. Сопоставьте шаг свивания и соответствующие коэффициенты ослабления помех.

А) коэффициент ослабления 23 дБ

Б) коэффициент ослабления 43 дБ

1) шаг свивания 100 мм

2) шаг свивания 25 мм

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

17. Сопоставьте тип электрического контакта, используемого в электронной аппаратуре, и его характеристику.

А) временное

Б) полупостоянное

В) постоянное

1) разъёмное соединение

2) соединение пайкой

3) соединение сваркой

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: ПК-2

18. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологии изготовления печатных плат.

А) изображение рисунка печатной платы, выполненное с необходимой точностью в заданном масштабе

Б) пластина из стекла или полимера с прозрачными и непрозрачными для оптического излучения участками, используемая для формирования рисунка на поверхности печатной платы

1) оригинал рисунка печатной платы

2) фотошаблон

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

19. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологическим процессам изготовления печатных плат.

А) получение проводящих рисунков путём избирательного травления участков фольги с пробельных мест

Б) получение проводящих рисунков путём избирательного осаждения проводящего материала на нефольгированный материал основания

1) субтрактивный процесс изготовления печатных плат

2) аддитивный процесс изготовления печатных плат

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

20. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологии изготовления печатных плат.

- А) проводящая полоска в проводящем рисунке
- Б) способ монтажа, при котором электрическое соединение элементов электронного узла выполнено с помощью печатных проводников

- 1) печатный проводник
- 2) печатный монтаж

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

21. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологическому процессу пайки.

А) Растекание и адгезия тонкого непрерывного слоя расплавленного припоя по поверхности соединяемых деталей

Б) Отделение твердого припоя, который, хотя и растекался по поверхности соединяемых деталей, но не образовывал связь с ним из-за, например, недостаточной очистки или флюсования

- 1) смачивание
- 2) отсутствие смачивания

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

22. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологии изготовления печатных плат.

А) предназначены для установки электрорадиоэлементов и интегральных микросхем

Б) предназначены для электрической связи между слоями или сторонами печатной платы

- 1) монтажные отверстия
- 2) переходные отверстия

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

23. Сопоставьте название вида монтажа электрорадиоэлементов и соответствующий рисунок.



а/

б/

А) а

Б) б

1) штыревой

2) поверхностный

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

24. Сопоставьте вид механической обработки резанием и характерную для него точность.

А) качество точности 11-13

Б) качество точности 5-9

1) сверление

2) развёртывание

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

25. Сопоставьте название операции, проводимой многолезвийным осевым инструментом, и её содержание.

А) получение отверстий в сплошном материале

Б) увеличение диаметра обрабатываемого отверстия до большего

1) сверление

2) рассверливание

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

26. Сопоставьте название операции, проводимой многолезвийным осевым инструментом, и её содержание.

А) повышение качества имеющегося отверстия

Б) чистовая обработка отверстия

1) зенкерование

2) развёртывание

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

27. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологическим процессам и операциям.

А) Черновая обработка

Б) Чистовая обработка

1) Обработка, в результате которой снимается основная часть припуска

2) Обработка, в результате которой достигаются заданные точность размеров и шероховатость обрабатываемых поверхностей

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

28. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологическим процессам и операциям.

А) Термическая обработка

Б) Обработка резанием

1) Обработка, заключающаяся в изменении структуры и свойств материала заготовки вследствие тепловых воздействий

2) Обработка, заключающаяся в образовании новых поверхностей отделением поверхностных слоев материала с образованием стружки

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

29. Сопоставьте основную терминологию и понятия, относящиеся к технологическим процессам и операциям.

А) Клепка

Б) Склеивание

1) Образование неразъемных соединений при помощи заклепок

2) Образование неразъемных соединений при помощи клея

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

30. Сопоставьте основные виды конструкторских документов и их описания.

А) Сборочный чертеж

Б) Монтажный чертеж

1) Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

2) Документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения.

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Укажите термин, относящийся к технологическому процессу получения соединения деталей, по представленному описанию.
Образование соединения с помощью расплава припоя, при котором создаются межатомные связи после нагрева соединяемых элементов деталей ниже температуры их плавления, смачивания их припоем, затекания припоя в зазор и последующей его кристаллизации.
Ответ запишите с маленькой буквы (например: лужение).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: пайка
Компетенция: ПК-2
2. Укажите термин, относящийся к технологическому процессу получения соединения деталей методом пайки, по представленному описанию.
Материал для пайки и лужения с температурой плавления ниже температуры плавления паяемых материалов.
Ответ запишите с маленькой буквы (например: лужение).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: припой
Компетенция: ПК-2
3. Укажите термин, относящийся к технологическому процессу получения соединения деталей методом пайки, по представленному описанию.
Покрытие поверхностей соединяемых деталей тонкой пленкой припоя.
Ответ запишите с маленькой буквы (например: лужение).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: лужение
Компетенция: ПК-2
4. Укажите термин, относящийся к технологии изготовления печатных плат, по представленному описанию.
Материал, применяемый для изготовления оснований печатных плат, представляющий из себя спрессованные слои электроизоляционной бумаги, пропитанных фенольной или эпоксифенольной смолой.
Ответ запишите с маленькой буквы (например: гетинакс).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: гетинакс
Компетенция: ПК-2

5. Укажите термин, относящийся к технологии изготовления печатных плат, по представленному описанию.

Материал, применяемый для изготовления оснований печатных плат, представляющий из себя спрессованные слои стеклоткани, пропитанные эпоксифенольной или эпоксидной смолой.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: гетинакс).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: стеклотекстолит

Компетенция: ПК-2

6. Укажите, влияет ли форма шероховатостей поверхности на смачиваемость и растекаемость припоя при пайке.

В ответе запишите "да" или "нет".

Задание: введите слово

Эталон ответа: да

Компетенция: ПК-2

7. Укажите термин, относящийся к технологическому процессу изготовления печатных плат, по представленному описанию.

Пластина из стекла или полимера с прозрачными и непрозрачными для оптического излучения участками, используемая для формирования рисунка на поверхности печатной платы.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: флюс).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: фотошаблон

Компетенция: ПК-2

8. Укажите термин, относящийся к технологическому процессу пайки, по представленному описанию.

Неметаллический материал, который в расплавленном состоянии способствует смачиванию, удаляя оксиды или другие вредные пленки с соединяемых поверхностей, и предотвращает их повторное образование в процессе соединения.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: кислота).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: флюс

Компетенция: ПК-2

9. Укажите термин, относящийся к технологическому процессу получения пайки, по представленному описанию.

Добавляемый металл для получения паяных соединений, который может быть в виде проволоки, вставок, порошка, паст и др.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: кислота).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: припой

Компетенция: ПК-2

10. Укажите термин, относящийся к относящиеся к технологии изготовления электронной аппаратуры, по представленному описанию.

Процесс соединения металлических деталей при помощи расплавленного припоя, вводимого в зону соединения деталей.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: лужение).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: пайка

Компетенция: ПК-2

11. Укажите термин, относящийся к относящиеся к технологии изготовления электронной аппаратуры, по представленному описанию.

Процесс получения неразъёмного соединения за счёт расплавления и совместной кристаллизации двух свариваемых материалов или без расплавления в результате электронного взаимодействия свариваемых материалов.

Ответ запишите с маленькой буквы (например: лужение).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: сварка

Компетенция: ПК-2

12. Укажите название технологической операции, имеющей место при подготовке радиоэлементов к монтажу, заключающейся в придании определённой формы (изгибанию) выводам радиодеталей?

Ответ запишите с маленькой буквы (например: лужение).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: формовка

Компетенция: ПК-2

13. Укажите название технологической операции, имеющей место при подготовке радиоэлементов к монтажу, заключающейся в исправлении (выравнивании) формы выводов радиодеталей?

Ответ запишите с маленькой буквы (например: лужение).

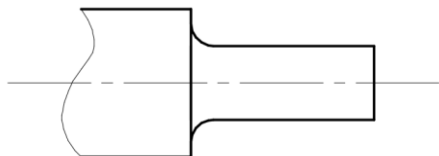
Задание: назовите термин.

Эталон ответа: рихтовка

Компетенция: ПК-2

14. Укажите общепринятое название формообразующих элементов деталей по рис. и описанию.

Криволинейная (радиусная) поверхность вращения, служащая переходом от одной поверхности вращения к другой.



Ответ запишите с маленькой буквы (например: втулка).

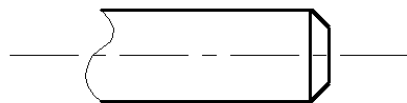
Задание: назовите термин.

Эталон ответа: галтель

Компетенция: ПК-2

15. Укажите общепринятое название формообразующих элементов деталей по рис. и описанию.

Поверхность, образованная скосом торцевой кромки материала.



Ответ запишите с маленькой буквы (например: втулка).

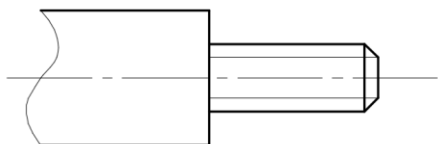
Задание: назовите термин.

Эталон ответа: фаска

Компетенция: ПК-2

16. Укажите общепринятое название формообразующих элементов деталей по рис. и описанию.

Поверхность, образованная при винтовом движении заданного плоского контура на боковой поверхности цилиндра или конуса.



Ответ запишите с маленькой буквы (например: втулка).

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: резьба

Компетенция: ПК-2

17. Укажите название технологической операции, имеющей место при производстве печатных плат, по приведённому описанию.
Химический процесс удаления меди с незащищённых резистом участков, результатом которого является получение рисунка печатных элементов (проводников, контактных площадок и пр.)
Ответ запишите с маленькой буквы (например: резание).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: травление
Компетенция: ПК-2

18. Укажите термин, относящийся к характеристикам технологического процесса, по представленному описанию.
Слой материала, удаляемый с поверхности заготовки в целях достижения заданных свойств обрабатываемой поверхности.
Ответ запишите с маленькой буквы (например: флюс).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: припуск
Компетенция: ПК-2

19. Укажите термин, которым определяют класс (уровень, степень) точности размерных характеристик деталей.
Ответ запишите с маленькой буквы (например: шероховатость).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: качество
Компетенция: ПК-2

20. Укажите термин, относящийся к обеспечению технологичности конструкции изделия, по приведённому описанию.
Свойство конструкции составной части изделия, обеспечивающее возможность ее применения вместо другой, аналогичной составной части, без дополнительной обработки с сохранением заданного качества изделия, в которое она входит.
Ответ запишите с маленькой буквы (например: доступность).
Задание: назовите термин.
Эталон ответа: взаимозаменяемость
Компетенция: ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Промышленный дизайн медицинских изделий	УК-1 ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД1 – Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p>- методологию системного подхода</p>	<p>- производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты</p>	<p>- навыками критического анализа</p>

2	<p>ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)</p> <p>ПК-2.ИД3 – Проводит макетирование и проверку соответствия параметров разработанных комплексов и систем с заданными нормативными требованиями</p>	<ul style="list-style-type: none"> - формообразование промышленного изделия 	<ul style="list-style-type: none"> - создавать эскизы продукта (изделия, элемента) 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками создания макета
---	--	--	---	--

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1 - 38	1-12
2	ПК-2	1 - 38	1-11

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Взаимодействие дизайнера и заказчика начинается с

- 1) составление карты пользовательского опыта
- 2) согласование брифа
- 3) согласование цвето-фактурной карты

Эталон ответа: составление карты пользовательского опыта

Компетенция: УК-1, ПК-2

2. Линия горизонта – это . . .

- 1) вся земная поверхность, которую мы можем видеть перед собою
- 2) линия стыка неба и земли
- 3) воображаемая прямая линия, условно находящаяся в пространстве на уровне глаз наблюдателя

Эталон ответа: воображаемая прямая линия, условно находящаяся в пространстве на уровне глаз наблюдателя

Компетенция: УК-1, ПК-2

3. Стилиевой планшет – это

- 1) Коллаж из картинок
- 2) Инструмент, позволяющий выделять визуальные решения, выражающие те или иные качества и эмоции.
- 3) Инструмент для анализа конкурентного поля

Эталон ответа: инструмент, позволяющий выделять визуальные решения, выражающие те или иные качества и эмоции.

Компетенция: УК-1, ПК-2

4. Скетчем точнее всего назвать

- 1) набросок, зарисовку объекта с натуры или по воображению
- 2) Тональный реалистичный рисунок карандашом с натуры
- 3) Изображение проекций объекта и выносными размерами, осевыми линиями и невидимыми пунктирными гранями

Эталон ответа: набросок, зарисовку объекта с натуры или по воображению

Компетенция: УК-1, ПК-2

5. Какую функцию выполняет цвето-фактурная карта изделия?

- 1) Инструмент для поиска решения по текстуре и цвету

- 2) Позволяет выбрать необходимые цветовые решения
 - 3) Показывает цветовую, тактильную и декоративную идентичность изделия
- Эталон ответа: Показывает цветовую, тактильную и декоративную идентичность изделия
- Компетенция: УК-1, ПК-2

6. Что такое декомпозиция изделия?

- 1) Разбиение изделия на сборочные единицы
- 2) Рассмотрение цветов, текстур и форм по отдельности
- 3) Скетч, в котором объект изображен максимально приближенным к реальности

Эталон ответа: Разбиение изделия на сборочные единицы

Компетенция: УК-1, ПК-2

7. В чем заключается методика «SCAMPER»?

- 1) в стимулировании креативного мышления и генерации новых идей
- 2) в составлении цвето-фактурной карты по особому принципу
- 3) в применении стилевого планшета совокупно с картой пользовательского опыта

Эталон ответа: в стимулировании креативного мышления и генерации новых идей

Компетенция: УК-1, ПК-2

8. Точка схода в скетче – это . . .

- 1) точка на линии горизонта, в которой сходятся вертикальные прямые изображаемого объекта
- 2) точка на линии горизонта, в которую сходятся параллельные прямые при изображении в перспективе
- 3) точка, находящаяся в центре картинной плоскости

Эталон ответа: точка на линии горизонта, в которую сходятся параллельные прямые при изображении в перспективе

Компетенция: УК-1, ПК-2

9. Падающую тень объекта можно найти, используя . . .

- 1) угол и направление источника света
- 2) расположение точек схода относительно центральной оси объекта
- 3) точку пересечения линии горизонта с направлением источника света

Эталон ответа: угол и направление источника света

Компетенция: УК-1, ПК-2

10. Исходной точкой любого вида перспективы является?

- 1) изображаемый объект
- 2) источник света
- 3) горизонт

Эталон ответа: горизонт

Компетенция: УК-1, ПК-2

11. Какие визуальные особенности, характеризуют изделие как безопасное?

- 1) тёплые цвета, стремительные линии
- 2) текстурированная поверхность, угловатая форма
- 3) скруглённые углы, холодные цвета, наличие мягких материалов.

Эталон ответа: скруглённые углы, холодные цвета, наличие мягких материалов.

Компетенция: УК-1, ПК-2

12. Визуальные особенности, характеризуют изделие как надёжное – это

- 1) устойчивые формы, широкие грани, износостойкие материалы
- 2) парящие формы, тонкие линии, яркие цвета
- 3) скруглённые кромки и мягкие материалы

Эталон ответа: устойчивые формы, широкие грани, износостойкие материалы

Компетенция: УК-1, ПК-2

13. Визуальные особенности, характеризуют изделие как надёжное – это

- 1) устойчивые формы, широкие грани, износостойкие материалы
- 2) парящие формы, тонкие линии, яркие цвета
- 3) скруглённые кромки и мягкие материалы

Эталон ответа: устойчивые формы, широкие грани, износостойкие материалы

Компетенция: УК-1, ПК-2

14. Визуальные особенности характеризуют изделие как качественное – это

- 1) премиальные материалы, отсутствие зазоров между деталями, скрытые крепежные элементы
- 2) текстурированная поверхность, устойчивая форма
- 3) скруглённые углы, холодные цвета, мягкие материалы

Эталон ответа: премиальные материалы, отсутствие зазоров между деталями, скрытые крепежные элементы

Компетенция: УК-1, ПК-2

15. Одним из вспомогательных инструментов скетчинга является лекало.

- 1) полукруглый инструмент для измерения углов геометрических фигур
- 2) пластинка в форме кругов, эллипсов, кривых линий, букв, используемая как модель для их воспроизведения на бумаге
- 3) инструмент, необходимый для черчения ровных линий

Эталон ответа: пластинка в форме кругов, эллипсов, кривых линий, букв, используемая как модель для их воспроизведения на бумаге

Компетенция: УК-1, ПК-2

16. Техникой «встраивания» в скетчинге называют прием изображения объекта

- 1) вписанным внутрь коробки с прозрачными сторонами, помогающей контролировать его размер, пропорции, положение в пространстве
- 2) через врезку друг в друга простых геометрических объектов
- 3) путем рисования невидимых граней, линий насквозь

Эталон ответа: вписанным внутрь коробки с прозрачными сторонами, помогающей контролировать его размер, пропорции, положение в пространстве

Компетенция: УК-1, ПК-2

17. Монохромной техникой называют. . . .

- 1) технику для изображения хромированных предметов
- 2) технику, в которой используется штриховка
- 3) одноцветную технику, основанную на светотеневом изображении

Эталон ответа: одноцветную технику, основанную на светотеневом изображении

Компетенция: УК-1, ПК-2

18. Иногда в силу основного масштаба рисунка, важные части оказываются мелкими, в таком случае рациональнее всего

- 1) сопроводить скетч увеличенными в размере фрагментами объекта
- 2) обозначить деталь подписью и привлечь к ней особое внимание
- 3) обвести деталь линиями большей толщины

Эталон ответа: сопроводить скетч увеличенными в размере фрагментами объекта

Компетенция: УК-1, ПК-2

19. Происхождение слова "скетчинг" объясняется от английского слова "sketch"

- 1) чертеж
- 2) проект
- 3) этюд, зарисовка

Эталон ответа: этюд, зарисовка

Компетенция: УК-1, ПК-2

20. Композиция листа -

- 1) соотношение и взаимное расположение частей художественного произведения
- 2) первоначальное построение на плоскости листа
- 3) подписи и сопроводительные комментарии, соединенные выносными линиями

Эталон ответа: соотношение и взаимное расположение частей художественного произведения

Компетенция: УК-1, ПК-2

21. При изображении объектов из глянцевых материалов (хромированный металл, глянцевый пластик)

1) тень, свет, полутона и блики имеют незначительную тоновую градацию, переходы между ними плавные

2) тень, свет, полутона и блики четкие, контрастные, допустимо изображение нескольких бликов и контрастных рефлексов

3) рефлекс и блики отсутствуют, четко разделяется свет и тень

Эталон ответа: тень, свет, полутона и блики четкие, контрастные, допустимо изображение нескольких бликов и контрастных рефлексов

Компетенция: УК-1, ПК-2

22. В скетчинге по законам воздушной перспективы ближние к нам объекты вытягиваются на передний план за счет таких графических приемов, как

1) толщина и интенсивность линий, контрастные переходы плоскостей, сильный нажим на карандаш

2) пояснительный текст, указатели, фон

3) растушевка и штриховка

Эталон ответа: толщина и интенсивность линий, контрастные переходы плоскостей, сильный нажим на карандаш

Компетенция: УК-1, ПК-2

23. Взрыв-схемы, указатели, текстовые пояснения, закрашенные пятна фона, подписи и названия, падающие тени-элементы

1) обязательные для чистового листа

2) являющиеся главными объектами скетча

3) : служащие для уравнивания и гармонизации композиции листа

Эталон ответа: служащие для уравнивания и гармонизации композиции листа

Компетенция: УК-1, ПК-2

24. Технически-функциональным скетчем называется

1) эскиз с вынесенными крупным планом техническими деталями, механическими узлами, принцип действия и связи между которыми показан стрелками, присутствуют пояснительные подписи

2) технический рисунок в аксонометрии с дополнительными элементами композиции-чертежами

3) скетч, в котором объект изображен максимально приближенным к реальности

Эталон ответа: эскиз с вынесенными крупным планом техническими деталями, механическими узлами, принцип действия и связи между которыми показан стрелками, присутствуют пояснительные подписи

Компетенция: УК-1, ПК-2

25. При работе с маркерами для закрашивания плоскости следует

1) начинать или заканчивать линию долгой паузой, с краю или по середине плоскости

2) бессистемно накладывать линии

3) проводить равномерные линии, не отрывая руки от бумаги «внакладку» друг на друга

Эталон ответа: проводить равномерные линии, не отрывая руки от бумаги «внакладку» друг на друга

Компетенция: УК-1, ПК-2

26. В каком формате должна быть сохранена модель для 3D печати?

1) STL

2) STEP

3) PARASOLID

Эталон ответа: STL

Компетенция: УК-1, ПК-2

27. В какой системе подачи пластика расстояние от подающего механизма до сопла минимальное?

1) Direct

2) Bowden

3) Оба варианта

Эталон ответа: Direct

Компетенция: УК-1, ПК-2

28. Как называется программное обеспечение, преобразующее 3D-модель в инструкцию по печати для 3D-принтера?

1) блэндер

2) слайсер

3) флэшпринт

Эталон ответа: слайсер

Компетенция: УК-1, ПК-2

29. Технология 3D печати, заключающаяся в последовательном нанесении слоёв пластика, повторяющего контур модели, называется

1) послойное наплавление (FDM)

2) многоструйное моделирование (MJM)

3) стереолитография (SLA)

Эталон ответа: послойное наплавление (FDM)

Компетенция: УК-1, ПК-2

30. Добавление каких объектов позволяет принтеру печатать свисающие конструкции?

1) Поддержки

2) Подложка

3) Кайма

Эталон ответа: Поддержки

Компетенция: УК-1, ПК-2

31. Толщина линии печати 3D принтера определяется его

- 1) экструдером
- 2) типом пластика
- 3) соплом

Эталон ответа: соплом

Компетенция: УК-1, ПК-2

32. Какой филамент производится из кукурузного крахмала или сахарного тростника?

- 1) PLA
- 2) PET-G
- 3) HIPS

Эталон ответа: PLA

Компетенция: УК-1, ПК-2

33. Какой минимальный угол возможен для построения моделей без применения поддержек?

- 1) 45 градусов
- 2) 50 градусов
- 3) 55 градусов

Эталон ответа: 45 градусов

Компетенция: УК-1, ПК-2

34. Укажите правило, которым необходимо руководствоваться при выборе толщины стенок для печати

- 1) толщина стенок зависит от конструкции 3D-принтера
- 2) толщина стенок выбирается кратной диаметру сопла
- 3) толщина стенок выбирается в зависимости от типа пластика

Эталон ответа: толщина стенок выбирается кратной диаметру сопла

Компетенция: УК-1, ПК-2

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

34. Соотнесите терминах

- 1) Для максимального упрощения сложной формы в скетчинге используют ...
- 2) При изображении объекта с помощью фронтальной перспективы
А) прочтение форм через упрощенные геометрические объемы и их врезки
Б) фронтальная(лицевая) плоскость объекта остается без искажений

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1, ПК-2

35. Установите соответствие:

- 1) воздушная перспектива характеризуется ...
- 2) укажите верную последовательность создания скетча простым или цветным графитным карандашом:
 - а) построение от простой геометрии слабым нажимом на карандаш, уточнение формы, фасок, скруглений, отрисовка чистового контура формы, усиление насыщенности и толщины линий на переднем плане
 - б) ослаблением силуэта и тона объектов, чёткости линий, контраста и детализации по мере удаления от первого плана в глубину

Эталон ответа: 1Б, 2А

Компетенция: УК-1, ПК-2

36. Соотнесите определения.

- 1) Анализ конкурентного поля
- 2) Анализ целевой аудитории
- А) процесс сбора и анализа информации, помогающий определить сильные и слабые стороны продуктов, выявить возможности
- Б) процесс сбора и анализа информации, помогающий ориентировать продукт на рынке

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1, ПК-2

37. Установите соответствие:

- 1) Эстетика, Функциональность, Технологичность, Уникальность, Информативность, Целостность визуального образа.
- 2) Тектоничность, целостность, уравновешенность, единство характера
- А) Критерии оценки дизайн решений
- Б) Критерии оценки формы

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1, ПК-2

38. Соотнесите основы презентации.

- 1) сформулированная тема
- 2) определённая цель
- А) осмысленный итог
- Б) один слайд — один тезис

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Краткое техническое задание, в котором обозначены основные требования к дизайну.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: бриф

Компетенция: УК-1, ПК-2

2. Инструмент дизайн исследования, который позволяет выявить возможные проблемы в эксплуатации создаваемого изделия.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: карта пользовательского опыта

Компетенция: УК-1, ПК-2

3. Научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека с окружающей средой - это

Задание: напишите термин

Эталон ответа: эргономика

Компетенция: УК-1, ПК-2

4. Многолезвийный вращающийся инструмент для обработки материала на ЧПУ фрезере - это

Задание: напишите термин

Эталон ответа: фреза

Компетенция: УК-1, ПК-2

5. Сколько осей перемещения имеет FDM 3D принтер?

Задание: напишите количество цифрой

Эталон ответа: 3

Компетенция: УК-1, ПК-2

6. Технология создания прототипа путём послойного добавления материала.

Задание: напишите термин

Эталон ответа: аддитивная

Компетенция: УК-1, ПК-2

7. Что означает аббревиатура ЧПУ?

Задание: напишите расшифровку аббревиатуры

Эталон ответа: числовое программное управление

Компетенция: УК-1, ПК-2

8. Механическая обработка резанием различных материалов (металл, древесина, камень и др.) при вращательном движении инструмента.

Задание: напишите термин .

Эталон ответа: фрезерование

Компетенция: УК-1, ПК-2

9. Процесс создания предварительного визуального или функционального макета проекта, который используется для планирования и тестирования концепции перед её окончательной реализацией.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: макетирование

Компетенция: УК-1, ПК-2

10. Процесс создания предварительных версий продукта или системы с целью проверки и улучшения концепции перед её окончательной реализацией.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: прототипирование

Компетенция: УК-1, ПК-2

11. Визуальная презентация или коллаж из фотографий, иллюстраций, текста, цветовой палитры, объединённых в композицию. Помогает понять настроение и визуальные решения проекта.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: доска настроения (варианты ответа: mood board)

Компетенция: УК-1, ПК-2

12. Как расшифровывается аббревиатура ТРИЗ?

Задание: напишите расшифровку аббревиатуры

Эталон ответа: теория решения изобретательских задач

Компетенция: УК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Системы автоматизированного проектирования	УК-2 ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>УК-2. ИД1 – Формулирует на основе поставленной проблемы задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p>- основные виды САПР, их назначение, сравнительные свойства и особенности применения;</p> <p>- методики работы с программным обеспечением САПР;</p> <p>- методы создания и редактирования чертежей и трехмерных моделей объектов</p>	<p>- обоснованно выбирать оптимальный САПР для решения поставленных задач;</p> <p>- создавать и редактировать чертежи и трехмерные модели объектов в САПР;</p> <p>- заполнять документацию с использованием САПР</p>	<p>- работы с программным обеспечением САПР;</p> <p>- создания, редактирования чертежей и трехмерных моделей объектов</p>

2	<p>ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)</p> <p>ПК-2.ИД1 – Разрабатывает и согласовывает медико-технические требования на конструирование приборов и аппаратов медицинского назначения</p>	<ul style="list-style-type: none"> - отечественные и зарубежные достижения науки и техники в области конструирования приборов и аппаратов медицинского назначения; - технические характеристики и ГОСТы на конструирование радиоэлектронных средств, комплексов и систем медицинского назначения; - технологии управления данными 	<ul style="list-style-type: none"> - производить сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации; - формулировать цели и задачи для конструирования приборов и аппаратов медицинского назначения 	<ul style="list-style-type: none"> - поиска, изучения, анализа и систематизация научно-технической информации в области разработки приборов и аппаратов медицинского назначения; - анализа вариантов конструкций на основе синтеза данных научно-технической литературы и накопленного опыта; - оценки технических предложений и технических заданий на конструирование приборов и аппаратов медицинского назначения; - разработки и согласования медико-технических требования к
---	--	--	--	---

	<p>ПК-2.ИД2 – Осуществляет разработку аппаратно-программных комплексов и систем биомедицинского назначения</p> <p>ПК-2.ИД3 – Проводит макетирование и проверку соответствия параметров разработанных комплексов и систем с заданными нормативными требованиями</p>	<p>об изделия в цифровом виде</p> <p>- методы и принципы конструирования изделий медицинского назначения в прикладных компьютерных программах САПР;</p> <p>- Государственные стандарты, технические условия в области конструирования комплексов и систем медицинского назначения;</p>	<p>- разрабатывать аппаратно-программные комплексы и системы медицинского назначения выполняя медико-технические требования к конструируемым изделиям, используя САПР для решения проектных задач</p> <p>- оформлять электронную документацию на техническое задание с применением прикладных компьютерных программ</p>	<p>конструируемым приборам и аппаратам</p> <p>- проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>- разработки проектной документации на разрабатываемое изделие;</p> <p>- оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ ЕСКД с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p>- осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и</p>
--	--	--	---	--

				технической документации на изделия и устройства медицинского и назначения нормативным документам
--	--	--	--	---

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-2	1 - 20	1-30
2	ПК-2	1 - 20	1-30

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Укажите из списка корректное названия элементов в режиме «Привязка».

- 1) ближайшая середина
- 2) касание
- 3) перпендикуляр

Эталон ответа: касание

Компетенция: УК-2, ПК-2

2. Какой из перечисленных инструментов является вспомогательным в поле инструментов «Геометрия»?

- 1) отрезок
- 2) дуга
- 3) точка
- 4) штриховка

Эталон ответа: штриховка

Компетенция: УК-2, ПК-2

3. Последовательность действий, которая должна выполняться при построении эскиза через растровое изображение:

- 1) вставить изображение – отмасштабировать изображение – построить эскиз – перенести изображение на фоновый слой
- 2) вставить изображение – перенести изображение на фоновый слой – построить эскиз – отмасштабировать изображение
- 3) построить эскиз – вставить изображение – отмасштабировать изображение – перенести изображение на фоновый слой

Эталон ответа: вставить изображение – отмасштабировать изображение – построить эскиз – перенести изображение на фоновый слой

Компетенция: УК-2, ПК-2

4. Укажите основные принципы создания правильных эскизов под твердотельную операцию «Выдавливание».

- 1) контур должен быть замкнутым, внутри и снаружи контура не должно быть лишних линий, наложения внутри контура не допускаются.
- 2) контур должен быть простым
- 3) внутри контура не должно быть других замкнутых контуров

Эталон ответа: контур должен быть замкнутым, внутри и снаружи контура не должно быть лишних линий, наложения внутри контура не допускаются.

Компетенция: УК-2, ПК-2

5. Проверки правильности построения эскиза для операции элемент «Выдавливание» в программе КОМПАС-3D:

- 1) проверка кривизны и проверка геометрии
- 2) проверка замкнутости и проверка наложения
- 3) проверка наложения и проверка геометрии
- 4) все вышеперечисленные проверки

Эталон ответа: проверка замкнутости и проверка наложения

Компетенция: УК-2, ПК-2

6. Что необходимо указать на панели параметров, чтобы выполнить операцию «Отверстие простое»?

- 1) поверхность и точку привязки
- 2) форму отверстия и угол наклона
- 3) ось и глубину отверстия
- 4) положение центра отверстия и материал детали

Эталон ответа: поверхность и точку привязки

Компетенция: УК-2, ПК-2

7. Обязательные требования, которые должны быть выполнены, чтобы применить операцию «Вращение» в КОМПАС-3D при моделировании

- 1) наличие утолщенной линии, замкнутый контур на расстоянии от осевой линии
- 2) наличие осевой линии, контур пересекает осевую линию (замыкается на ней) или замкнутый контур на расстоянии от осевой линии
- 3) наличие замкнутого контура с выбранным типом линий «Осевая»

Эталон ответа: наличие осевой линии, контур пересекает осевую линию (замыкается на ней) или замкнутый контур на расстоянии от осевой линии

Компетенция: УК-2, ПК-2

8. Виды спиралей, которые можно построить в «КОМПАС-3D».

- 1) сферическую и цилиндрическую
- 2) цилиндрическую и коническую
- 3) резьбовую и кубическую

Эталон ответа: цилиндрическую и коническую

Компетенция: УК-2, ПК-2

9. Укажите верное высказывание:

- 1) при выполнении операции «Скругление» нужно указать следующие параметры: угол, радиус, расстояние, масштаб.
- 2) при помощи операции «Выдавливание» можно как добавлять, так и удалять материал.

3) при выполнении операции «Полное скругление» в панели параметров необходимо указать следующие параметры: боковые грани, ось симметрии, плоскость, центральные грани.

4) при выполнении операции «Масштабирование», если указать коэффициент 0,5, то 3D-объект увеличится в 2 раза.

Эталон ответа: при помощи операции «Выдавливание» можно как добавлять, так и удалять материал.

Компетенция: УК-2, ПК-2

10. Укажите верное высказывание:

1) При построении сложной 3D-модели с графического документа, можно вставить его на эскиз и сразу начать отрисовывать с него эскиз.

2) Алгоритм построения сложной 3D-модели включает в себя: исследование чертежа; разработка внешнего контура детали; разработка внутреннего контура детали; разработка дополнительных объектов.

3) Винтообразная поверхность – это 2D-поверхность, которая образуется в результате движения точки по окружности, каждый оборот окружности удаляется от центра по перпендикулярной оси на определенный шаг.

4) В «КОМПАС-3D» можно использовать в работе разные массивы: по сетке; по точкам; по концентрической сетке; вдоль кривой; по таблице; вдоль сплайна.

Эталон ответа: Алгоритм построения сложной 3D-модели включает в себя: исследование чертежа; разработка внешнего контура детали; разработка внутреннего контура детали; разработка дополнительных объектов.

Компетенция: УК-2, ПК-2

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

11. Соотнесите классификацию систем автоматизированного проектирования по целевому назначению.

1) система автоматизации проектных (чертежных) работ

2) система автоматизации инженерных работ

3) система автоматизированной подготовки производства

А) САД

Б) САМ

В) САЕ

Эталон ответа: 1А, 2В, 3Б

Компетенция: УК-2, ПК-2

12. Соотнесите классификацию САПР по принципу функциональности на три уровня.

1) Системы ... служат: для выполнения большинства работ с двумерными чертежами и имеют ограниченный набор функций по трехмерному моделированию

2) Системы ... предназначены: для трехмерного моделирования, работ со сборными единицами, чертежами, обмена данными между программным обеспечением, позволяют производить инженерные расчеты.

3) Системы ... предназначены: для большого спектра задач, включают встроенные подсистемы инженерного анализа, управляющие и промышленные манипуляторы, для обратного инжиниринга и аддитивного производства, для групповой работы над проектом.

А) среднего уровня

Б) верхнего уровня

В) нижнего уровня

Эталон ответа: 1В, 2А, 3Б

Компетенция: УК-2, ПК-2

13. Соотнесите формат расширения документа в системе КОМПАС-3D.

1) Чертеж

2) Фрагмент

3) Деталь (3D-модель)

4) Сборка

А) .a3d

Б) .cdw

В) .m3d

Г) .frw

Эталон ответа: 1Б, 2Г, 3В, 4А

Компетенция: УК-2, ПК-2

14. Соотнесите кросс-платформенные форматы для перечисленных файлов.

1) точные 3d-модели и 3-D сборки

2) полигональные 3D-модели

3) различные 2D графические редактируемые документы

4) 2D графические не редактируемые документы

А) *.step, *.dwg, *.dxf

Б) *.stl, *.obj

В) *.pdf

Г) *.stp, *.iges

Эталон ответа: 1Г, 2Б, 3А, 4В

Компетенция: УК-2, ПК-2

15. Соотнесите номер графа и тем, что в должно быть в нем указано при заполнении основной надписи по форме 1, которая приведена на картинке.

					(2)			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>И докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	(1)	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>						(4)	(5)	(6)
<i>Проб.</i>								
<i>Г. контр.</i>						<i>Лист (7)</i>	<i>Листов(8)</i>	
(10)	(11)	(12)	(13)		(3)	(9)		
<i>И. контр.</i>								
<i>Утв.</i>								

- 1) обозначение документа
 - 2) наименование изделия
 - 3) фамилии лиц, подписавших документ
 - 4) наименование или код организации, выпускающей документ
 - 5) обозначение материала детали
- А) 1
 - Б) 2
 - В) 3
 - Г) 9
 - Д) 11

Эталон ответа: 1Б 2А, 3Д, 4Г, 5В

Компетенция: УК-2, ПК-2

16. Соотнесите основной стандарт ЕСКД и его название.

- 1) ГОСТ 2.301-68
 - 2) ГОСТ 2.302-68
 - 3) ГОСТ 2.303-68
 - 4) ГОСТ 2.304 – 81
 - 5) ГОСТ 2.307 – 2011
- А) ЛИНИИ
 - Б) ФОРМАТЫ
 - В) ШРИФТЫ ЧЕРТЕЖНЫЕ
 - Г) МАСШТАБЫ
 - Д) НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ

Эталон ответа: 1Б, 2Г, 3А, 4В, 5Д

Компетенция: УК-2, ПК-2

17. Соотнесите символ и его название при нанесении размеров.

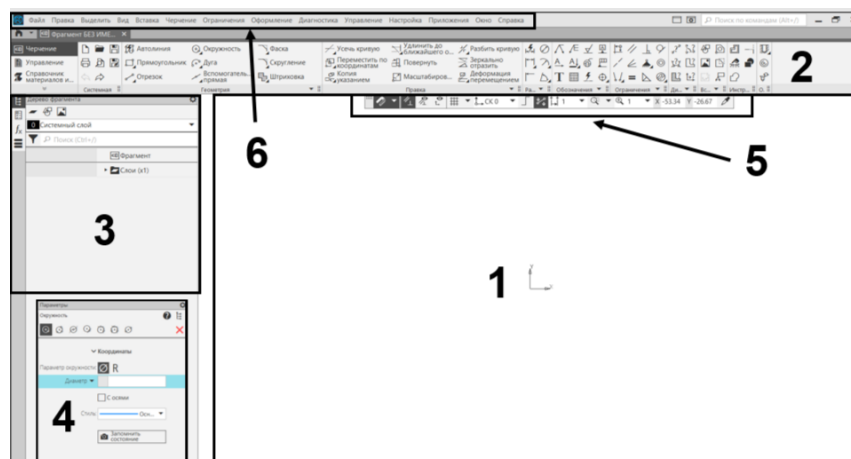
- 1) \emptyset
- 2) \square
- 3) R
- 4) s

- А) Радиус
- Б) Толщина
- В) Квадрат
- Г) Диаметр

Эталон ответа: 1Г, 2В, 3А, 4Б

Компетенция: УК-2, ПК-2

18. Соотнесите номер выделенной области интерфейса программы КОМПАС-3D и ее название.



- 1) панель инструментов
- 2) окно параметров и свойств
- 3) рабочее поле (окно модели)
- 4) панель видов и отображений
- 5) дерево построений
- 6) вкладки и команды

- А) область 1
- Б) область 2
- В) область 3
- Г) область 4
- Д) область 5
- Е) область 6

Эталон ответа: 1Б, 2Г, 3А, 4Д, 5В, 6Е

Компетенция: УК-2, ПК-2

19. Соотнесите верную иконку для отверстия.

1)



2)



3)



4)



5)



А) отверстие с цековкой

Б) отверстие с зенковкой и цековкой

В) отверстие простое

Г) отверстие коническое

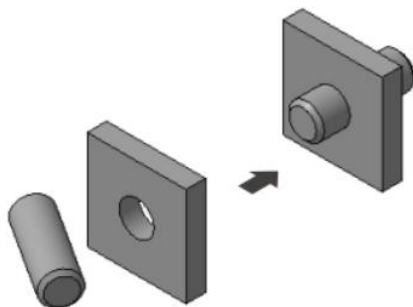
Д) отверстие с зенковкой

Эталон ответа: 1В, 2Д, 3А, 4Б, 5Г

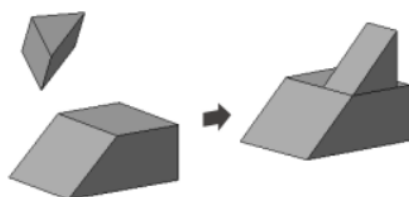
Компетенция: УК-2, ПК-2

20. Соотнесите изображение и вид сопряжения, которые использовались между компонентами сборки в КОМПАС-3D.

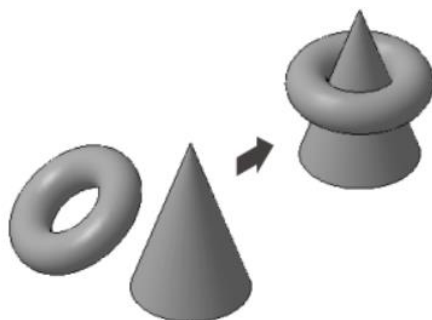
1)



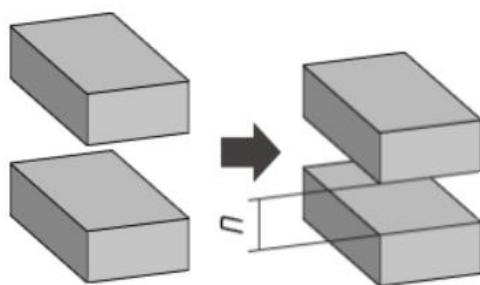
2)



3)



4)



А) касание

Б) соосность

В) совпадение

Г) на расстоянии

Эталон ответа: 1Б, 2В, 3А, 4Г

Компетенция: УК-2, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Проектирование модели объекта с использованием параметров и соотношений между параметрами ее элементов, где нужно контролировать размеры каждого элемента, иметь возможность легко их менять и редактировать, чтобы внести необходимые корректировки и избежать дальнейших ошибок, называется . . . моделирование.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: твердотельное (варианты ответа: точное)

Компетенция: УК-2, ПК-2

2. Документ, созданный в САПР, точно описывает форму, размеры, материалы и другие технические характеристики объекта и его частей.

Задание: напишите название документа

Эталон ответа: чертеж

Компетенция: УК-2, ПК-2

3. Изображение объекта увеличено в четыре раза относительно оригинала

Задание: напишите какой масштаб будет обозначен на чертеже, в соответствии с ГОСТ 2.302-68.

Эталон ответа: 4:1

Компетенция: УК-2, ПК-2

4. В каких единицах измерения в Российской Федерации принято проставлять размеры на графических документах?

Задание: напишите ответ, учитывая сокращения единиц измерения.

Эталон ответа: мм (варианты ответа: миллиметр)

Компетенция: УК-2, ПК-2

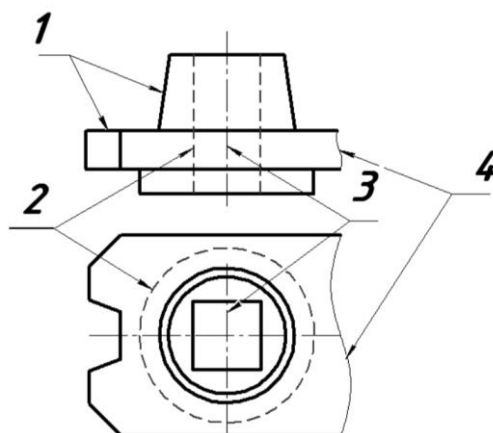
5. Формат листа чертежа с размерами сторон 841×1189 мм, площадь которого равна 1 м².

Задание: назовите обозначение основного формата листа с учетом цифр и букв.

Эталон ответа: А0

Компетенция: УК-2, ПК-2

6. На рисунке дано изображение чертежа, где цифрами отмечены линии разного типа.

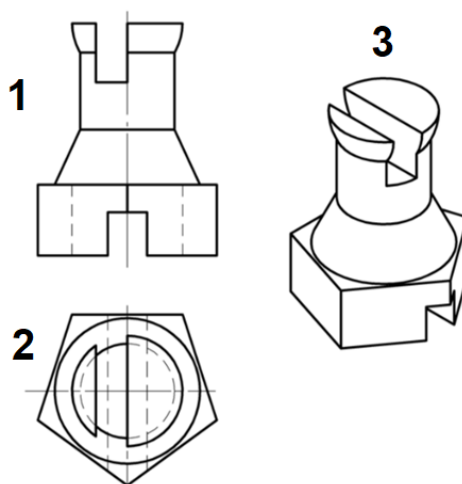


Задание: напишите под каким номером указана линия невидимого контура.

Эталон ответа: 2

Компетенция: УК-2, ПК-2

7. Представлен чертеж детали.



Задание: напишите в ответе какой вид детали представлен на чертеже под номером 3.

Эталон ответа: изометрия

Компетенция: УК-2, ПК-2

8. ГОСТ 2.301-68 «Единая система конструкторской документации. Форматы».

Задание: напишите в ответе цифру в номере ГОСТ 2.301-68, которая обозначает классификационную группу «Общие правила выполнения чертежа».

Эталон ответа: 3

Компетенция: УК-2, ПК-2

9. Отношение линейного размера отрезка на чертеже к соответствующему линейному размеру того же отрезка в натуре.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: масштаб

Компетенция: УК-2, ПК-2

10. При построении чертежа изделий используется метод прямоугольного проецирования, получая на основных плоскостях проекций, согласно ГОСТ 2.305-2008.

Задание: укажите цифрой количество основных видов

Эталон ответа: 6

Компетенция: УК-2, ПК-2

11. Изображение отдельного ограниченного участка поверхности на чертеже, называется . . . вид.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: местный

Компетенция: УК-2, ПК-2

12. Материалы указывают в разрезах штриховкой тонкими прямыми линиями под углом, кратным 15 градусам (обычно 45 градусов), с различным шагом между ними.

Задание: укажите материал

Эталон ответа: металл

Компетенция: УК-2, ПК-2

13. Размеры устанавливают . . . линией.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: тонкой

Компетенция: УК-2, ПК-2

14. Изображение предмета, мысленно рассеченного (полностью или частично) одной или несколькими плоскостями, с целью показать, что находится в секущей плоскости, и что расположено за ней.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: разрез

Компетенция: УК-2, ПК-2

15. Какой из форматов допускается использовать только в вертикальном положении?

Задание: напишите ответ в верхнем регистре с учетом цифр и букв.

Эталон ответа: А4

Компетенция: УК-2, ПК-2

16. Как называется режим в КОМПАС-3D, который позволяет приблизительно представить расстояние между объектами в рабочем поле путем проецирования точечной сетки на экран.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сетка

Компетенция: УК-2, ПК-2

17. Полным аналогом токарной обработки в КОМПАС-3D является операция «Элемент ...».

Задание: назовите термин

Эталон ответа: вращение

Компетенция: УК-2, ПК-2

18. Какую клавишу на клавиатуре нужно нажать, чтобы завершить текущий процесс, выйти из режима выделения объектов или ввода параметров и прервать команду в КОМПАС-3D?

Задание: напишите ответ латинскими буквами.

Эталон ответа: escape (варианты ответа: esc, Esc)

Компетенция: УК-2, ПК-2

19. Инструмент, который используется для удаления части объекта, ограниченной точками его пересечения с другими объектами в КОМПАС-3D.

Задание: напишите название инструмента

Эталон ответа: усечь кривую

Компетенция: УК-2, ПК-2

20. Определите, с помощью какой операции была получена модель.

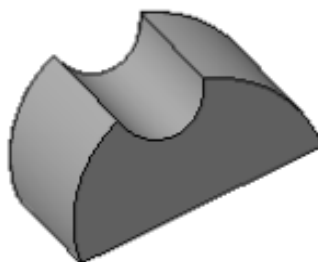


Задание: назовите термин.

Эталон ответа: выдавливание

Компетенция: УК-2, ПК-2

21. Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели показанной на рисунке.

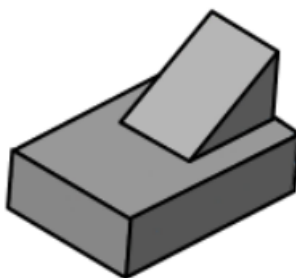


Задание: в ответе напишите только цифру.

Эталон ответа: 1

Компетенция: УК-2, ПК-2

22. Укажите минимальное количество формообразующих операций для создания трехмерной модели показанной на рисунке.



Задание: в ответе напишите только цифру.

Эталон ответа: 2

Компетенция: УК-2, ПК-2

23. Как называется первый формообразующий элемент при построении 3D-модели детали?

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: основание

Компетенция: УК-2, ПК-2

24. С помощью операции «Элемент ...» возможно создать детали, образованные от концентрических эскизов, аналогично операции «Элемент выдавливания».

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: вращение

Компетенция: УК-2, ПК-2

25. Операция в КОМПАС-3D, которая применяется как определенный способ копирования какого-либо твердотельного объекта по определенному закону.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: массив

Компетенция: УК-2, ПК-2

26. Расстояние между двумя ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, измеренное вдоль оси резьбы.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: шаг резьбы

Компетенция: УК-2, ПК-2

27. Сборочная единица, которая собирается один раз и в дальнейшем не может быть разобрана без нарушения целостности входящих в них деталей, полученная с помощью сварки, пайки, склеивания.

Задание: назовите тип соединения

Эталон ответа: неразъемная

Компетенция: УК-2, ПК-2

28. Для упрощения и ускорения выпуска чертежей изделий, содержащих одинаковые, типовые и стандартизованные графические фрагменты применяют готовые ... стандартных изделий.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: библиотеки

Компетенция: УК-2, ПК-2

29. КОМПАС-3D операция «Проверка ...» позволяет определить пересечения, касания и зазоры в сборке.

Задание: назовите термин.

Эталон ответа: коллизий

Компетенция: УК-2, ПК-2

30. К какому типу соединения относится резьбовое соединение?

Задание: назовите тип соединения

Эталон ответа: разъемное

Компетенция: УК-2, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ
ИЗДЕЛИЙ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки Б.1.В.О.11 Методы стерилизации и утилизации медицинских изделий

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Методы стерилизации и утилизации медицинских изделий	УК-1, ПК-1, ПК-4	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИДЗ. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p>	<p>- принципы работы современного оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации изделий медико-биологического назначения; его возможности и ограничения.</p>	<p>- применять современные технологии в решении профессиональных задач по организации дезинфекционных, стерилизационных и утилизационных мероприятий.</p>	<p>- постановки профессиональных задач для разработки современного оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации изделий медицинского назначения.</p>
2	<p>ПК-1 Способен к разработке и интеграции инновационных</p>			

	<p>биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1.ИД2. Осуществляет и контролирует технологию производства инновационных биотехнических систем</p>	<p>- критерии надежности оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации медицинских изделий; требования, предъявляемые к современному оборудованию для дезинфекции, стерилизации и утилизации медицинских изделий.</p>	<p>- устанавливать соответствие современного оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации медицинских изделий критериям надежности; осуществлять оценку и сравнение технических характеристик различного типа оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации медицинских изделий.</p>	<p>- обоснованного применения в практической деятельности надежного оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации медицинских изделий при решении научных и прикладных задач; подготовки заключения о проверке качества работы оборудования на основании полученных с его использованием результатов в соответствии с поставленной профессиональной задачей.</p>
3	<p>ПК-4. Способен организовывать и управлять процессами постпродажного обслуживания и сервиса</p>			

	<p>(на уровне малого инновационного предприятия)</p> <p>ПК-4. ИДЗ. Проводит комплекс мер по организации исследований и разработок новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделия</p>	<p>- принципы использования современного оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации изделий медицинского назначения, его технические характеристики и устройство; физические и химические методы проведения дезинфекционных, стерилизационных и утилизационных мероприятий.</p>	<p>- использовать теоретические представления для проведения мер по организации исследований и разработок новых методов дезинфекции и стерилизации.</p>	<p>- осуществлять наладку и техническое обслуживание оборудования для дезинфекции, стерилизации и утилизации медицинских изделий.</p>
--	--	--	---	---

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Задания на соответствие	Задания открытого типа
1	УК-1	1 - 6	1 - 44
2	ПК-1	1 - 6	1 - 24
3	ПК-4	5 - 6	22 - 44

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ
ИЗДЕЛИЙ»**

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И
СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

1. Соотнесите вид действия и ожидаемый результат.

А) стерилизация

Б) дезинфекция

В) предстерилизационная очистка

1) уничтожение микроорганизмов всех видов

2) уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов

3) удаление белковых, жировых и механических загрязнений

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1, ПК-1

2. Установите соответствие между видом физической стерилизации и
стерилизующим агентом.

А) воздушная

Б) паровая

В) гласперленовая

Г) инфракрасная

1) горячий сухой воздух высокой температуры

2) водяной пар высокого давления и температуры

3) нагретые до высокой температуры стеклянные шарики

4) электромагнитное излучение

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В, 4Г

Компетенция: УК-1, ПК-1

3. Укажите соответствие между классом медицинских отходов и изделиями к
ним относящимся.

А) эпидемиологически безопасные отходы

Б) эпидемиологически опасные отходы

В) эпидемиологически чрезвычайно опасные отходы

Г) токсикологически опасные отходы

1) А

2) Б

3) В

4) Г

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В, 4Г

Компетенция: УК-1, ПК-1

4. Установите соответствие между этапом обработки и очередностью его выполнения

А) предстерилизационная очистка

Б) дезинфекция

В) стерилизация

1) 1

2) 2

3) 3

Эталон ответа: 2А, 1Б, 3В

Компетенция: УК-1, ПК-1

5. Установите соответствие между классом автоклава и этапами его работы.

А) класс N

Б) класс В

В) класс S

1) нагрев стерилизационной камеры, вытеснение воздуха, увеличение давления и температуры, стерилизационный режим, снижение давления до атмосферного.

2) создание предварительного пульсирующего вакуума, нагрев стерилизационной камеры, увеличение давления и температуры, стерилизационный режим, вакуумная сушка.

3) создание вакуума, нагрев стерилизационной камеры, увеличение давления и температуры, стерилизационный режим, вакуумная сушка.

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-4

6. Укажите соответствие между типом бактерицидного излучателя и принципом его действия.

А) открытые

Б) комбинированные

В) рециркуляторы

1) поток ультрафиолетового излучения распространяется во все стороны от источника.

2) поток ультрафиолетового излучения частично экранирован.

3) поток ультрафиолетового излучения не проникает в помещение, но обеззараживает воздух, прокачиваемый через камеру излучателя.

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-4

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. В воздушном стерилизаторе используется сухой воздух определенной температуры.

Задание: укажите значение температуры в градусах Цельсия.

Эталон ответа: 180

Компетенция: УК-1, ПК-1

2. Воздушная стерилизация осуществляется сухим воздухом определенной температуры и в течение необходимого периода времени.

Задание: запишите числовое значение интервала времени (в минутах), в течение которого проводят воздушную стерилизацию.

Эталон ответа: 60

Компетенция: УК-1, ПК-1

3. Стерилизатор, использующий в качестве стерилизационного агента кварцевые шарики малого диаметра.

Задание: укажите название стерилизатора

Эталон ответа: гласперленовый

Компетенция: УК-1, ПК-1

4. Давление пара в паровом стерилизаторе при режиме стерилизации 132 градуса, 20 минут.

Задание: запишите числовое значение давления пара в атмосферах

Эталон ответа: 2

Компетенция: УК-1, ПК-1

5. Стерилизатор, использующий в качестве стерилизационного агента водяной пар.

Задание: укажите название стерилизатора

Эталон ответа: автоклав

Компетенция: УК-1, ПК-1

6. Давление пара в паровом стерилизаторе при режиме стерилизации 120 градусов, 45 минут.

Задание: запишите числовое значение давления пара в атмосферах

Эталон ответа: 1,1

Компетенция: УК-1, ПК-1

7. Вид электромагнитного излучения ультрафиолетового диапазона, который может быть использован для стерилизации воздуха в помещении

Задание: запишите название диапазона

Эталон ответа: С

Компетенция: УК-1, ПК-1

8. Главный стерилизующий фактор, лежащий в основе всех физических способах стерилизации.

Задание: назовите фактор.

Эталон ответа: температура

Компетенция: УК-1, ПК-1

9. Автоклавы класса В имеют функцию создания предварительного вакуума этого типа.

Задание: укажите этот вид создания вакуума.

Эталон ответа: пульсирующий

Компетенция: УК-1, ПК-1

10. В гласперленовом стерилизаторе стерилизация происходит при температуре определенной температуре.

Задание: запишите числовое значение температуры в °С.

Эталон ответа: 230

Компетенция: УК-1, ПК-1

11. Максимальная длина изделий, стерилизуемых в гласперленовом стерилизаторе.

Задание: запишите числовое значение длины в мм.

Эталон ответа: 52

Компетенция: УК-1, ПК-1

12. В инфракрасном стерилизаторе стерилизация происходит при определенной температуре.

Задание: запишите числовое значение температуры в °С.

Эталон ответа: 200

Компетенция: УК-1, ПК-1

13. Источник электромагнитного излучения диапазона 205-315 нм, применяемый в медицине.

Задание: запишите название этого источника.

Эталон ответа: бактерицидная лампа

Компетенция: УК-1, ПК-1

14. Удаление крупных взвешенных частиц производится на этой стадии водоподготовки.

Задание: запишите название стадии.

Эталон ответа: механическая фильтрация

Компетенция: УК-1, ПК-1

15. Удаление ионов магния и кальция производится на этой стадии водоподготовки.

Задание: запишите название стадии.

Эталон ответа: умягчение воды

Компетенция: УК-1, ПК-1

16. Удаление растворенного железа и марганца производится на этой стадии водоподготовки.

Задание: запишите название стадии.

Эталон ответа: обезжелезивание

Компетенция: УК-1, ПК-1

17. Класс ртутьсодержащих предметов, приборов, оборудования.

Задание: укажите класс.

Эталон ответа: Г

Компетенция: УК-1, ПК-1

18. Класс отходов, не имеющих контакта с биологическими жидкостями пациента, инфекционными больными.

Задание: укажите класс.

Эталон ответа: А

Компетенция: УК-1, ПК-1

19. Перед утилизацией отходы класса Б и В проходят определенную стадию утилизации.

Задание: запишите название этой стадии.

Эталон ответа: обеззараживание

Компетенция: УК-1, ПК-1

20. Цвет маркировки или упаковки отходов класса Б.

Задание: укажите цвет маркировки.

Эталон ответа: желтый

Компетенция: УК-1, ПК-1

21. Цвет маркировки или упаковки отходов класса В.

Задание: укажите цвет маркировки.

Эталон ответа: красный

Компетенция: УК-1, ПК-1

22. Класс отходов, подлежащих обеззараживанию только физическими методами.

Задание: укажите класс отходов.

Эталон ответа: В

Компетенция: УК-1, ПК-1

23. Наиболее эффективный метод проверки качества стерилизации

Задание: укажите название метода.

Эталон ответа: биологический
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-4

24. Как называется вакуумное воздействие, имеющее периодически изменяющийся характер?

Задание: укажите название этого воздействия.

Эталон ответа: пульсирующее
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-4

25. Зависимость сроков сохранения стерильности медицинских изделий от различных факторов.

Задание: укажите фактор, от которого зависит срок хранения стерильных медицинских изделий

Эталон ответа: упаковка
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-4

26. Ультразвуковая мойка не используется на этой стадии подготовки медицинских инструментов.

Задание: назовите стадию.

Эталон ответа: стерилизация
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-4

27. Частота плановых технических осмотров автоклава.

Задание: укажите количество плановых технических осмотров в за 5 лет.

Эталон ответа: 5
Компетенция: УК-1, ПК-4

28. Полная длительность цикла (реальное время нахождения медицинских изделий в автоклаве) отличается от заявленной длительности автоклавирования при определенном режиме.

Задание: укажите название большей длительности цикла.

Эталон ответа: полная
Компетенция: УК-1, ПК-4

29. Для контроля качества стерилизации используется химический метод.

Задание: назовите изделие, которое используется для химического контроля качества стерилизации.

Эталон ответа: индикатор
Компетенция: УК-1, ПК-4

30. Расстояние от облучателя, на котором проводится контроль бактерицидной эффективности.

Задание: запишите численные значения расстояния в м.

Эталон ответа: 1
Компетенция: УК-1, ПК-4

31. Газ, контроль наличия которого, является строго обязательным при использовании бактерицидных излучателей.

Задание: запишите название этого газа.

Эталон ответа: озон

Компетенция: УК-1, ПК-4

32. Контроль содержания озона в воздухе.

Задание: запишите название используемого прибора.

Эталон ответа: газоанализатор

Компетенция: УК-1, ПК-4

33. В присутствие людей в помещении нельзя использовать бактерицидный излучатель определенного типа.

Задание: назовите этот тип излучателя.

Эталон ответа: открытый

Компетенция: УК-1, ПК-4

34. Прибор, который используется для интегрального метода контроля бактерицидного излучателя.

Задание: запишите название прибора.

Эталон ответа: радиометр

Компетенция: УК-1, ПК-4

35. Для стерилизации только неупакованных предметов без пустот и щелей, загружаемых непосредственно в камеру устройства, используют автоклав этого класса.

Задание: запишите класс автоклава.

Эталон ответа: N

Компетенция: УК-1, ПК-4

36. Название прибора, которым, наряду с автоклавом, оснащается медицинское учреждение, использующее паровой метод стерилизации.

Задание: запишите название прибора.

Эталон ответа: дистиллятор

Компетенция: УК-1, ПК-4

37. Самое высокое качество паровой стерилизации осуществляется аппаратом определенного класса.

Задание: напишите класс этого автоклава.

Эталон ответа: B

Компетенция: УК-1, ПК-4

38. Оценка целостности рабочей камеры парового стерилизатора возможна при проведении испытаний.

Задание: укажите название этого вида испытаний.

Эталон ответа: гидравлические

Компетенция: УК-1, ПК-4

39. Частота плановых проверок и калибровка манометра и моновакуумметра стерилизатора.

Задание: укажите количество плановых проверок за 5 лет.

Эталон ответа: 1

Компетенция: УК-1, ПК-4

40. Перед предстерилизационной очисткой медицинские изделия проходят стадию, которая приводит к гибели патогенной флоры.

Задание: укажите название стадии.

Эталон ответа: дезинфекция

Компетенция: УК-1, ПК-4

41. Снятие показаний приборов стерилизатора используется для контроля качества стерилизации.

Задание: напишите название этого вида контроля

Эталон ответа: физический

Компетенция: УК-1, ПК-4

42. Активное образования озона в воздушной среде происходит при определенной длине волны спектра ртутной лампы низкого давления.

Задание: запишите значение длины волны в нм.

Эталон ответа: 185

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-4

43. Метод стерилизации эндоскопической аппаратуры.

Задание: укажите название этого метода стерилизации.

Эталон ответа: химический

Компетенция: УК-1, ПК-4

44. Ведущий метод стерилизации металлических хирургических инструментов.

Задание: укажите название этого метода стерилизации.

Эталон ответа: воздушная

Компетенция: УК-1, ПК-4

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры
по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Медицинские изделия	УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Источники ионизирующих излучений в медицине	УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Диагностическое оборудование	УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
4	Лечебное и профилактическое оборудование	УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.</p>	- устройство и основные параметры медицинской аппаратуры (медицинских изделий).	- предотвращать и/или устранять недостатки медицинской аппаратуры (медицинских изделий).	- предотвращения и/или устранения недостатков медицинской аппаратуры (медицинских изделий).
2	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>			

	<p>УК-3. ИД4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов</p>	<p>- нормативные акты по техническому обслуживанию, эксплуатации и вводу в эксплуатацию медицинских изделий.</p>	<p>- интерпретировать нормативные акты по техническому обслуживанию, эксплуатации и вводу в эксплуатацию медицинских изделий.</p>	<p>- организации дискуссии со специалистами соответствующего профиля по применению нормативных актов по техническому обслуживанию, эксплуатации и вводу в эксплуатацию медицинских изделий</p>
3	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p> <p>УК-6. ИД3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и</p>	<p>- основные разделы дисциплины «Технические методы в медицине» и уровень их развития в современный период.</p>	<p>- определять траекторию развития новых достижений в исследуемой и смежных областях.</p>	<p>- повышения квалификации в смежных областях.</p>

	динамично изменяющихся требований рынка труда.			
4	<p>ПК-3 Способен осуществлять руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения.</p> <p>ПК-3. ИД1. Проводит анализ состояния производства биотехнических систем и технологий.</p>	<p>- виды и параметры медицинских изделий, необходимые для проектирования планируемой БТС.</p>	<p>- анализировать и использовать научно-техническую информацию для формулирования целей и постановки конкретных задач, - аргументировать выбор методов и средств для решения практических проблем в создании биотехнических систем и технологий.</p>	<p>- обоснованного применения в практической деятельности результатов анализа научно-технической информации по теме планируемых исследований в области создания биотехнических систем и технологий.</p>

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1 - 12	14 - 39
2	УК-3	9-12	1 - 12
3	УК-6	1 - 12	13 - 39
4	ПК-3	1 - 12	1 - 39

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Выберите диапазон толщины срезов, который позволяет получать обычный современный рентгеновский томограф.

- 1) 0,5 – 10 см
- 2) 0,5 – 10 мм
- 3) 0,5 – 10 мкм
- 4) 0,5 – 10 нм

Эталон ответа: 0,5 – 10 мм

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3

2. Как называется кольцеобразная рама компьютерного томографа, содержащая источник излучения и детекторы.

- 1) сканер
- 2) гентри
- 3) катушка
- 4) эмиттер

Эталон ответа: гентри

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

3. Выберите элемент современного рентгеновского компьютерного томографа.

- 1) самописец
- 2) детектор
- 3) градиентная катушка
- 4) магнит

Эталон ответа: детектор

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

4. Выберите что содержит 32-срезовый компьютерный томограф.

- 1) 32 ряда детекторов
- 2) 32 детектора
- 3) 32 сканера
- 4) 32 ряда сканеров

Эталон ответа: 32 ряда детекторов

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

5. Выберите тип денситометра, который применяется в медицине.

- 1) ультрафиолетовые
- 2) инфразвуковые
- 3) ультразвуковые
- 4) дециметровые

Эталон ответа: ультразвуковые

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3

6. Выберите вид(ы) физических явлений, которые используют в аппаратах и оборудовании для физиотерапии.

- 1) только механические
- 2) только электромагнитные
- 3) механические и электромагнитные

Эталон ответа: механические и электромагнитные

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

7. Выберите блоки, имеющиеся в магнитно-резонансном томографе.

- 1) гамма-камера
- 2) рентгеновская трубка
- 3) охлаждающая система
- 4) ультрафиолетовая лампа

Эталон ответа: охлаждающая система

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

8. Выберите вида воздействия на пациента, для которых сконструированы аппараты для магнитотерапии.

- 1) только для контактного
- 2) только для дистанционного
- 3) для контактного или дистанционного
- 4) для контактного и/или дистанционного

Эталон ответа: для контактного и/или дистанционного

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

9. Соотнесите медицинские изделия и направления их применения:

- А) Лечебное применение
 - Б) Диагностическое применение
 - В) Реабилитационное применение
- 1) Физиотерапевтические аппараты
 - 2) Вертикализаторы
 - 3) Электрокардиографы

Эталон ответа: 1А, 3Б, 2В

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3

10. Соотнесите медицинские изделия и направления их применения:

- А) Лечебное применение
- Б) Диагностическое применение
- В) Реабилитационное применение
- 1) Биохимические анализаторы
- 2) Коагуляторы и криодеструкторы
- 3) Экзоскелеты

Эталон ответа: 2А, 1Б, 3В

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3

11. Соотнесите медицинские изделия и направления их применения:

- А) Лечебное применение
- Б) Диагностическое применение
- В) Профилактическое применение
- 1) Spirograph
- 2) Inhalator
- 3) Irrigator

Эталон ответа: 2А, 1Б, 3В

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3

12. Соотнесите медицинские изделия и направления их применения:

- А) Лечебное применение
- Б) Диагностическое применение
- В) Sterilization application
- 1) Autoclave
- 2) Aspiration system
- 3) Apex locator

Эталон ответа: 1В, 2А, 3Б

Компетенция: УК-1, УК-3, УК-6, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Любые инструменты, аппараты, приборы, оборудование, материалы и прочие изделия, применяемые в медицинских целях отдельно или в сочетании между собой и с другими принадлежностями, называют этим термином.

Задание: назовите термин, обозначающий любые инструменты, аппараты, приборы, оборудование, материалы и прочие изделия, применяемые в медицинских целях отдельно или в сочетании между собой и с другими принадлежностями.

Эталон ответа: медицинские изделия

Компетенция: УК-3, ПК-3

2. Технические устройства, предназначенные для выполнения профилактических, исследовательских манипуляций и процедур, удерживаемые в руке и приводимые в действие мышечной силой человека, или являющиеся сменным рабочим органом медицинского аппарата (машины) называют этим термином.

Задание: назовите термин, обозначающий технические устройства, предназначенные для выполнения профилактических, исследовательских манипуляций и процедур, удерживаемые в руке и приводимые в действие мышечной силой человека, или являющиеся сменным рабочим органом медицинского аппарата (машины).

Эталон ответа: инструменты

Компетенция: УК-3, ПК-3

3. Устройства, генерирующие энергию какого-либо вида с целью воздействия на организм (тепло, световозлучение, электричество), называют этим термином.

Задание: назовите термин, обозначающий устройства, генерирующие энергию какого-либо вида с целью воздействия на организм (тепло, световозлучение, электричество).

Эталон ответа: аппараты

Компетенция: УК-3, ПК-3

4. Изделия, предназначенные для получения, накопления и/или анализа, а также отображения измерительной информации о состоянии организма человека с диагностической или профилактической целью, называют этим термином.

Задание: назовите термин, обозначающий изделия, предназначенные для получения, накопления и/или анализа, а также отображения измерительной информации о состоянии организма человека с диагностической или профилактической целью.

Эталон ответа: приборы

Компетенция: УК-3, ПК-3

5. Различные медицинские изделия, обеспечивающие создание необходимых условий для больного и медицинского персонала при проведении лечебно-диагностических процедур, называют этим термином.

Задание: назовите термин, обозначающий различные медицинские изделия, обеспечивающие создание необходимых условий для больного и медицинского персонала при проведении лечебно-диагностических процедур.

Эталон ответа: оборудование

Компетенция: УК-3, ПК-3

6. Виды медицинских изделий определяются в соответствии с определенной классификацией медицинских изделий.

Задание: назовите классификацию медицинских изделий, по которой определяются виды медицинских изделий.

Эталон ответа: номенклатурная

Компетенция: УК-3, ПК-3

7. Медицинское изделие этого класса характеризуется низкой степенью риска (некоторые неинвазивные электроды, ряд хирургических инструментов, некоторое медицинское оборудование и т.д.).

Задание: назовите номер класса медицинского изделия, которое характеризуется низкой степенью риска (некоторые неинвазивные электроды, ряд хирургических инструментов, некоторое медицинское оборудование и т.д.).

Эталон ответа: 1

Компетенция: УК-3, ПК-3

8. Медицинское изделие этого класса характеризуется средней степенью риска (диагностическое ультразвуковое оборудование, некоторые перевязочные средства, некоторые реагенты крови, физиотерапевтическая аппаратура и т. д.).

Задание: назовите номер класса медицинского изделия, которое характеризуется средней степенью риска (диагностическое ультразвуковое оборудование, некоторые перевязочные средства, некоторые реагенты крови, физиотерапевтическая аппаратура и т. д.).

Эталон ответа: 2а

Компетенция: УК-3, ПК-3

9. Медицинское изделие этого класса характеризуется повышенной степенью риска (аппараты для анестезии, аппараты для введения лекарств и т. д.).

Задание: назовите номер класса медицинского изделия, которое характеризуется повышенной степенью риска (аппараты для анестезии, аппараты для введения лекарств и т. д.).

Эталон ответа: 2б

Компетенция: УК-3, ПК-3

10. Медицинское изделие этого класса характеризуется повышенной степенью риска (аппараты для анестезии, аппараты для введения лекарств и т. д.).

Задание: назовите номер класса медицинского изделия, которое характеризуется повышенной степенью риска (аппараты для анестезии, аппараты для введения лекарств и т. д.).

Эталон ответа: 2б

Компетенция: УК-3, ПК-3

11. Медицинское изделие этого класса характеризуется высокой степенью риска (имплантируемые кардиостимуляторы, искусственные сердечные клапаны, аппаратура для гемодиализа и т. д.).

Задание: назовите номер класса медицинского изделия, которое характеризуется высокой степенью риска (имплантируемые кардиостимуляторы, искусственные сердечные клапаны, аппаратура для гемодиализа и т. д.).

Эталон ответа: 3

Компетенция: УК-3, ПК-3

12. При рентгенографии получают определенный тип изображения.

Задание: назовите какой тип изображения получают при рентгенографии.

Эталон ответа: двухмерное

Компетенция: УК-3, ПК-3

13. В аппарате для телерентгенографии используют электронно-оптический прибор.

Задание: назовите электронно-оптический прибор, который используют в аппарате для телерентгенографии.

Эталон ответа: преобразователь

Компетенция: УК-6, ПК-3

14. В компьютерных томографах этого поколения двигаются и рентгеновская трубка, и кольцо детекторов.

Задание: назовите номер поколения компьютерных томографов, в которых двигаются и рентгеновская трубка, и кольцо детекторов. (Ответ запишите цифрой).

Эталон ответа: 3

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

15. Эти диагностические методы томографии используют для создания томографических изображений распределения радионуклидов (предварительно введенных радиофармпрепаратов) во внутренних органах и тканях.

Задание: назовите к какому типу томографии относятся диагностические методы создания томографических изображений распределения радионуклидов (предварительно введенных радиофармпрепаратов) во внутренних органах и тканях.

Эталон ответа: эмиссионная томография

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

16. Кристалл йодида натрия, легированный таллием, часто используется в этом блоке эмиссионного томографа.

Задание: назовите блок эмиссионного томографа, в котором часто используется кристалл йодида натрия, легированный таллием.

Эталон ответа: блок детектирования

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

17. При позитронно-эмиссионной томографии происходит испускание элементарных частиц, которые при аннигиляции с электроном испускают два гамма-кванта.

Задание: назовите элементарные частицы, испускаемые при позитронно-эмиссионной томографии, которые при аннигиляции с электроном испускают два гамма-кванта.

Эталон ответа: позитроны

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

18. В результате данного процесса, который происходит с ядрами радиофармпрепаратов, происходит испускание только одного гамма-кванта при проведении однофотонной эмиссионной компьютерной томографии.

Задание: назовите процесс, который происходит с ядрами радиофармпрепаратов, при котором происходит испускание только одного гамма-кванта при проведении однофотонной эмиссионной компьютерной томографии.

Эталон ответа: распад

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

19. В аббревиатуре ОФЭКТ – «Т» означает данный медицинский прибор.

Задание: расшифруйте букву «Т» в аббревиатуре ОФЭКТ.

Эталон ответа: томограф

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

20. Электронная терапия, альфа-терапия, протонная терапия являются видами данного типа терапии.

Задание: назовите вид терапии, к которой относится электронная терапия, альфа-терапия, протонная терапия.

Эталон ответа: лучевая

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

21. Этот элемент «гамма ножа» называют «стереотаксическим(ой)».

Задание: назовите элемент «гамма ножа», называемый «стереотаксическим(ой)»

Эталон ответа: рамка

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

22. В основе применения ультразвуковых медицинских приборов и аппаратов лежат данные виды волн.

Задание: назовите вид волн, которые лежат в основе применения ультразвуковых медицинских приборов и аппаратов.

Эталон ответа: механические

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

23. Насыщенность тканей организма этим элементом, изучается в методе МРТ.

Задание: назовите элемент, насыщенность которого в тканях организма изучается в методе МРТ.

Эталон ответа: водород

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

24. МР томографы данного типа не бывают высокопольные и сверхвысокопольные.

Задание: назовите тип МР томографов, которые не бывают высокопольными и сверхвысокопольными.

Эталон ответа: открытый тип

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

25. Этим элементом оснащены гибридные МР томографы наряду с электромагнитом и этот элемент называют «постоянным».

Задание: назовите элемент, которым оснащены гибридные МР томографы наряду с электромагнитом и который называют «постоянным».

Эталон ответа: магнит

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

26. Источники данного вида тока используются в аппаратах для гальванизации и электрофореза.

Задание: назовите вид тока, который используется в аппаратах для гальванизации и электрофореза.

Эталон ответа: постоянный

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

27. В аппаратах для диатермии используются токи такого условного диапазона частот.

Задание: назовите условный диапазон частот, который используется в аппаратах для диатермии.

Эталон ответа: высокий

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

28. Лечебное воздействие на пациента переменным магнитным полем с частотами от 1 до 100 Гц является таким видом магнитной терапии.

Задание: назовите вид магнитной терапии, при которой лечебное воздействие на пациента оказывается переменным магнитным полем с частотами от 1 до 100 Гц.

Эталон ответа: низкочастотная.

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

29. В аппаратах для данного вида терапии в России используют электромагнитные волны с частотой 40,68 МГц.

Задание: назовите вид терапии, для которой в России используют электромагнитные волны с частотой 40,68 МГц. (Ответ запишите в виде аббревиатуры и слова «терапия»).

Эталон ответа: УВЧ терапия

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

30. Лазеры данной или средней мощности используют для проведения фотодинамической терапии.

Задание: лазеры какой мощности наряду с лазерами средней мощности используют для проведения фотодинамической терапии.

Эталон ответа: низкой

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

31. Газовый углекислотный (CO₂) лазер, применяемый в хирургии, излучает в данном диапазоне шкалы электромагнитных волн.

Задание: назовите диапазон шкалы электромагнитных волн, в котором излучает газовый углекислотный (CO₂) лазер, применяемый в хирургии.

Эталон ответа: инфракрасный

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

32. Эксимерные лазеры, применяемые в офтальмологии для испарения роговицы и для физиотерапии, излучают в данном диапазоне шкалы электромагнитных волн.

Задание: назовите диапазон шкалы электромагнитных волн, в котором излучают эксимерные лазеры, применяемые в офтальмологии для испарения роговицы и для физиотерапии.

Эталон ответа: ультрафиолетовый

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

33. Лазеры данного вида, излучающие в инфракрасном диапазоне, применяются в стоматологии для обработки твердых и мягких тканей полости рта.

Задание: назовите лазеры, излучающие в инфракрасном диапазоне и применяемые в стоматологии для обработки твердых и мягких тканей полости рта.

Эталон ответа: эрбиевые

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

34. В кариес детекторах применяется данный вид излучения наряду с видимым излучением.

Задание: назовите вид излучения, которое применяется в кариес детекторах наряду с видимым излучением.

Эталон ответа: ультрафиолетовое

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

35. Электроодонтотестер формирует данный вид тока.

Задание: назовите вид тока, который формирует электроодонтотестер.

Эталон ответа: импульсный.

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

36. Апекслокатор применяют для измерения данной электрической характеристики разных участков зуба при помощи двух специальных электродов.

Задание: назовите электрическую характеристику, которую измеряют апекслокатором в разных участках зуба при помощи двух специальных электродов.

Эталон ответа: сопротивление

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

37. CAD-моделирование в медицинских целях применяется в данном виде стоматологии и в хирургии.

Задание: назовите вид стоматологии, при которой применяется CAD-моделирование в медицинских целях.

Эталон ответа: цифровая

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

38. Данное медицинское изделие применяется в стоматологии для абразивной и безабразивной обработки мелких объектов.

Задание: назовите медицинское изделие, которое применяется в стоматологии для абразивной и безабразивной обработки мелких объектов.

Эталон ответа: бормашина

Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

39. Данные изделия применяются в медицинской практике и являются в основном пневмотурбинными и электромеханическими.

Задание: назовите изделия, которые применяются в медицинской практике и являются в основном пневмотурбинными и электромеханическими.

Эталон ответа: наконечники
Компетенция: УК-1, УК-6, ПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Узлы и элементы биотехнических систем	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; правила и принципы организации и контроля за соблюдением технологии производства биотехнических систем</p>	<p>проектировать биотехнические системы с учетом современных тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p>	<p>разработки и проектирования биотехнических систем и их элементов; контроля проектирования и технологии производства биотехнических систем</p>
2	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и</p>	<p>специфику планирования разработки</p>	<p>использовать естественнонаучные знания в инженерной практике</p>	<p>технологиями применения естественнонаучных знаний в инженерной практике</p>

	<p>технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1. ИД1. — Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>биотехнических систем</p>	<p>проектирования биотехнических систем</p>	<p>проектирования биотехнических систем</p>
3	<p>ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)</p> <p>ПК-2. ИД4. — Осуществляет организационно-методическое сопровождение проектно-</p>	<p>основные виды текстовой документации на изделия и устройства медицинского в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>использовать нормативные требования при разработке текстовой документации на изделия и устройства медицинского назначения</p>	<p>стандартными программными пакетами подготовки текстовой документации на изделия и устройства медицинского назначения</p>

конструкторских разработок приборов и аппаратов биомедицинского назначения.			
---	--	--	--

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1-10	1-40
2	ПК-1	1-10	1-40
3	ПК-2	1-10	1-40

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Возникновение ЭДС в цепи с биметаллическим соединением при
разной температуре спаев называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект
- 4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: эффект Зеебека

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

2. Переход теплоты внутри физического объекта из области с более
высокой в область более низкой температурой называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект
- 4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: теплопроводность

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

3. Возникновение электрических зарядов на гранях некоторых кристаллов
при повышении температуры называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект
- 4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: пирозлектрический эффект

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

4. Испускание электронов при нагревании металла в вакууме называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект

4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: термоэлектронный эффект

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

5. Появление свободных электронов и положительных дырок в облучаемом светом p-n-переходе это ...

1) фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: фотогальванический эффект

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

6. Возникновение в веществе светового излучения, отличного по спектру от исходного монохроматического это ...

1). фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: эффект Рамана

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

7. Изменение электрического сопротивления полупроводника при его облучении светом это ...

1) фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: эффект фотопроводимости

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

8. Увеличение электрического сопротивления твердого тела в магнитном поле это ...

1) фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: магнитосопротивление

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

9. Поглощение или генерация тепловой энергии при электрическом токе в цепи с биметаллическими соединениями это ...

- 1) электротермический эффект Пельтье
- 2) электротермический эффект Томсона
- 3) эффект Холла
- 4) эффект Фарадея

Эталон ответа: электротермический эффект Пельтье

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

10. Генерация или поглощение тепловой энергии в электрической цепи из однородного материала при разных температурах участков цепи это ...

- 1) электротермический эффект Пельтье
- 2) электротермический эффект Томсона
- 3) эффект Холла
- 4) эффект Фарадея

Эталон ответа: электротермический эффект Томсона

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Какой электрод подключают к поверхности кожи для безопасности пациента?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нейтральный

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

2. Подкожная ткань представляется в виде эквивалентной схемы, ... соединенных, резистора и конденсатора.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: параллельно

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

3. Сколько диодов и фотоприемников содержит фотоплетизмографический датчик пульсоксиметра?

Задание: укажите количество диодов и фотоприемников цифрой

Эталон ответа: 3

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

4. Импеданс, который увеличивается с ростом частоты тока, протекающего через электрод, называется импедансом ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Варбурга

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

5. Для снижения влияния ЭДС поляризации необходимо ... удельное сопротивление среды между кожей и электродом.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: увеличивать

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

6. ЭДС поляризации приводит к постепенному ... тока через биообъект.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: уменьшению

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

7. Наличие электрохимической реакции является характерной особенностью ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: биодатчика

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

8. Индукционный преобразователь является преобразователем ... типа

Задание: назовите термин

Эталон ответа: параметрического

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

9. Пьезоэлектрический преобразователь является преобразователем ... типа

Задание: назовите термин

Эталон ответа: генераторного

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

10. Для повышения эффективности использования мощности преобразователя необходимо стремиться, чтобы входное сопротивление измерительной цепи было по модулю равно сопротивлению датчика, а по фазе отличалось на ... градусов.

Задание: укажите целое значение в градусах

Эталон ответа: 180

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

11. Условием равновесия измерительного моста является равенство произведений ... противоположных плеч моста

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сопротивлений

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

12. Для измерения уровня жидкости с помощью ёмкостных преобразователей линейную функцию преобразования обеспечивает параметр.

Задание: назовите этот параметр

Эталон ответа: ϵ_0

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

13. Рабочий диапазон частот измеряемых параметров для пьезоэлектрического преобразователя лежит в области ... частот

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нижних

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

14. Для обеспечения независимости выходного напряжения измерительной цепи пьезоэлектрического преобразователя от ёмкости датчика и соединительного кабеля необходимо использовать усилитель ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: напряжения

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

15. Температурная зависимость полупроводникового терморезистора имеет вид ... с положительным наклоном

Задание: назовите вид зависимости

Эталон ответа: прямой

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

16. Потенциал полуволны зависит от концентрации ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: ионов

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

17. В термокондуктометрической ячейке происходит преобразование температуры в ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сопротивление

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

18. Какой фильтр используется для разделения сигналов «красного» и «инфракрасного» в фотоплетизмографических датчиках используются?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: цифровой

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

19. При ... температуры накала вольфрамовой нити приводит к расширению спектрального диапазона излучения во всём диапазоне

Задание: назовите термин

Эталон ответа: увеличении

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

20. Из какого материала делают внутреннюю часть стеклометаллических микроэлектродов?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: стекло

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

21. Электрод ЭКГ, который устанавливается на анатомическую точку поверхности тела, называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: измерительный

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

22. Электрод, в котором потенциал электрического поля стремится к нулю, называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нулевой

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

23. Электрод не участвующий в съеме биоэлектрического напряжения и подключаемый к нейтральной клемме называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нейтральный

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

24. Диаметр острия микроэлектрода находится в диапазоне от 0,05 до ... мкм.

Задание: укажите целое значение

Эталон ответа: 10

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

25. Потенциал отдельного электрода определяется соответствием уравнения ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Нернста

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

26. Расчет распределенного магнитного поля в пространстве, частично занятом ферромагнитным материалом, осуществляется с помощью уравнения ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Пуассона

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

27. В отличие от металлического микроэлектрода, у стеклянного микроэлектрода основной составляющей импеданс является...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: активное сопротивление

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

28. Сопротивление металлического микроэлектрода может достигать значений от 10 до ... Мом.

Задание: укажите целое значение

Эталон ответа: 100

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

29. Эффективное полное сопротивление металлического микроэлектрода зависит от ...

Задание: назовите термин
Эталон ответа: частоты
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

30. Какие погрешности могут быть устранены путём повторных измерений?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: случайные
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

31. Какие погрешности могут быть устранены путём калибровки измерительного преобразователя?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: систематические
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

32. Как называется прибор для измерения магнитного поля?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: магнитометр
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

33. Жидкий раствор, содержащий катионы электродного металла и анионы называется ...
Задание: назовите термин
Эталон ответа: электролит
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

34. Процесс, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества, между молекулами другого вещества называется ...
Задание: назовите термин
Эталон ответа: диффузия
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

35. Смещение электрических зарядов в диэлектрике под действием приложенного электрического поля это ...
Задание: назовите термин
Эталон ответа: поляризация диэлектриков
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

36. От чего зависит высокая ЭДС $E(x)$ генераторного преобразователя помимо входной величины x ?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: внутренне сопротивление
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

37. Укажите минимальное значение диаметра микроэлектрода в [мкм].

Задание: укажите число с точностью до сотых с разделителем через запятую

Эталон ответа: 0,05

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

38. Как зависит импеданс Варбурга от увеличения частоты тока, протекающего через электрод?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: не зависит

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

39. При распространении линейно-поляризованного света через оптически неактивное вещество, находящееся в магнитном поле, наблюдается вращение плоскости поляризации света. В честь какого ученого назван данный эффект.

Задание: назовите фамилию ученого

Эталон ответа: Фарадей

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

40. Эффект возникновения в электрическом проводнике разности потенциалов на краях образца, помещённого в поперечное магнитное поле, при протекании тока, перпендикулярного полю. В честь какого ученого назван данный эффект.

Задание: назовите фамилию ученого

Эталон ответа: Холл

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ОБЩАЯ ФИЗИКА

12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Физические основы механики	УК-1 ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Основы термодинамики	УК-1 ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Электричество. Магнетизм	УК-1 ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
4	Волновая оптика. Квантовая оптика	УК-1 ОПК-3	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные физические законы поступательного и вращательного движения; законы сохранения и превращения механической энергии; - законы сохранения импульса и момента импульса; - закономерности колебательных процессов; - основные понятия и начала термодинамики; 	<ul style="list-style-type: none"> - сознательно применять знание и понимание основных законов фундаментальной физической науки для анализа и прогнозирования явлений и процессов в 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками использования комплекса знаний фундаментальных физических дисциплин при выполнении практических задач в процессе учебной и научно-

	<p>УК-1. ИД2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные характеристики электрического и магнитного полей; взаимодействия токов и зарядов; - свойства и характеристики электрического тока в металлах и полупроводниках; температурные зависимости проводимости; - свойства и характеристики электромагнитных волн; - условия наблюдения интерференции и дифракции; - свойства и получение поляризованных световых волн; - физические основы теплового излучения и фотоэффекта. <p>- актуальные учебно-методические и информационные ресурсы по основным разделам фундаментальных общефизических дисциплин, а также научным основам применения теорий, законов и методов исследования в физике к решению практических медико-биологических задач</p>	<p>биологических системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять взаимосвязь основных свойств материалов; - используемых в медицине, с их функциональным назначением. <p>- применять знания методических, информационных и материально-технических ресурсов, обеспечивающих учебный процесс, к</p>	<p>исследовательской деятельности.</p> <p>- использования библиотечных учебно-методических и научных изданий для структурирования и освоения информации в области</p>
--	--	---	--	---

	<p>процессы по их устранению.</p>		<p>определению оптимальной схемы;</p> <p>- восполнения недостатка информации в области фундаментальных общефизических дисциплин.</p>	<p>общефизических и.</p> <p>медико-биологических дисциплин для осуществления учебного процесса.</p>
2	<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.</p> <p>ОПК-3. ИД4. Применяет основные фундаментальные</p>	<p>- основные теоретические идеи и положения разделов общей физики – механики, термодинамики, электричества и магнетизма, волновой оптики, физики атомов и молекул;</p>	<p>- использовать системные знания о физических, химических и</p>	<p>- навыками применения экспериментальных методов</p>

	<p>математические, физико-химические и биологические знания для решения профессиональных задач, используя информационные технологии.</p>	<p>физические макропроцессы и молекулярные процессы, определяющие свойства и явления в биологических системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - математический аппарат, используемый для вывода основных формул в общезначимых дисциплинах; - критерии возможности применения приближенных решений в практике использования теоретических положений для постановки экспериментальных исследований; - возможности и ограничения вычислительных методов в моделировании биологических процессов. 	<p>биологических свойствах живой материи для организации практической деятельности в области разработки медицинских приборов и аппаратов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать возможности моделирования свойств и процессов в биологических системах; проводить статистическую обработку результатов экспериментальных данных. 	<p>исследования физических и химических свойств вещества в рамках учебной и научно-исследовательской практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применения знаний математической статистики для обработки результатов измерений физических величин в рамках учебного процесса; - анализа возможных погрешностей результатов, связанных с недостатками математических приближений в
--	--	---	---	--

				описании физико-химических процессов в биологических системах.
--	--	--	--	--

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1-25	26-38
2	ОПК-3	-	39-50

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«ОБЩАЯ ФИЗИКА»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. В полупроводниках имеют место два типа носителей заряда.

- 1) протоны и электроны
- 2) электроны и дырки
- 3) протоны и нейтроны
- 4) дырки и протоны

Эталон ответа: электроны и дырки

Компетенция: УК-1

2. Частота волны, воспринимаемой наблюдателем, при сближении наблюдателя и источника.

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) стремится к нулю

Эталон ответа: увеличивается

Компетенция: УК-1

3. Согласованное протекание нескольких колебательных или волновых процессов называется.

- 1) дисперсия
- 2) интерференция
- 3) дифракция
- 4) когерентность

Эталон ответа: когерентность

Компетенция: УК-1

4. Энтропия изолированной системы при протекании необратимого процесса.

- 1) возрастает
- 2) убывает
- 3) не изменяется
- 4) стремится к нулю

Эталон ответа: возрастает

Компетенция: УК-1

5. Возникновение в проводнике разности потенциалов на краях образца, помещенного в поперечное магнитное поле, при протекании по нему тока.

- 1) внешний фотоэффект
- 2) эффект Холла
- 3) внутренний фотоэффект
- 4) эффект Керра

Эталон ответа: эффект Холла

Компетенция: УК-1

6. Системы, в которых свободные колебания поддерживаются за счет имеющегося источника энергии.

- 1) незатухающие
- 2) автоколебательные
- 3) вынуждающие
- 4) независимые

Эталон ответа: автоколебательные

Компетенция: УК-1

7. Траектории материальной точки, возникающие при сложении взаимно перпендикулярных колебаний.

- 1) фигуры Лиссажу
- 2) гармонический спектр
- 3) резонансные кривые
- 4) сплошной спектр

Эталон ответа: фигуры Лиссажу

Компетенция: УК-1

8. Траектория движения материальной точки при ее одновременном участии в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях одинаковой частоты - ...

- 1) прямая
- 2) парабола
- 3) эллипс
- 4) гиперболола

Эталон ответа: эллипс

Компетенция: УК-1

9. Процесс постепенного затухания звука в закрытых пространствах после выключения источника

- 1) интерференция
- 2) дифракция
- 3) поляризация
- 4) реверберация

Эталон ответа: реверберация

Компетенция: УК-1

10. Произведение плотности упругой среды на скорость волны в этой среде называют ...

- 1) удельный акустический импеданс
- 2) волновое давление
- 3) коэффициент проникновения
- 4) коэффициент отражения

Эталон ответа: удельный акустический импеданс

Компетенция: УК-1

11. Отношение относительного поперечного сжатия к относительному поперечному растяжению называется

- 1) модуль Юнга
- 2) коэффициент Пуассона
- 3) касательное напряжение
- 4) механическое напряжение

Эталон ответа: коэффициент Пуассона

Компетенция: УК-1

12. Произведение массы материальной точки на квадрат расстояния ее от центра вращения -...

- 1) момент инерции
- 2) момент силы
- 3) плечо силы
- 4) линейная скорость

Эталон ответа: момент инерции

Компетенция: УК-1

13. Ауксетиками называются материалы, коэффициент Пуассона которых

- 1) равен 1
- 2) больше нуля
- 3) меньше нуля
- 4) равен нулю

Эталон ответа: меньше нуля

Компетенция: УК-1

14. Статическое давление невязкой жидкости при течении ее по горизонтальной трубе возрастает с уменьшением скорости

- 1) уравнение Пуазейля
- 2) правило Бернулли
- 3) условие неразрывности струи
- 4) закон Ньютона

Эталон ответа: правило Бернулли

Компетенция: УК-1

15. Силы Ван-дер-Ваальса

- 1) силы взаимодействия между молекулами и атомами
- 2) силы, приводящие к образованию химических соединений
- 3) сильные взаимодействия

Эталон ответа: силы взаимодействия между молекулами и атомами

Компетенция: УК-1

16. Статическое давление невязкой жидкости при течении ее по горизонтальной трубе возрастает с уменьшением скорости

- 1) уравнение Пуазейля
- 2) правило Бернулли
- 3) условие неразрывности струи
- 4) закон Ньютона

Эталон ответа: правило Бернулли

Компетенция: УК-1

17. Реальные газы, в отличие от идеальных

- 1) несжимаемы
- 2) могут быть переведены в жидкость и твердое тело
- 3) подчиняются уравнению Клапейрона-Менделеева
- 4) не учитывают химические и молекулярные силы

Эталон ответа: могут быть переведены в жидкость и твердое тело

Компетенция: УК-1

18. Состояние, при котором все параметры системы имеют определённые значения, остающиеся постоянными во времени при неизменных внешних условиях.

- 1) равновесное
- 2) стационарное
- 3) неустойчивое
- 4) обратимое

Эталон ответа: равновесное

Компетенция: УК-1

19. Изменение концентрации молекул газа в силовом поле описывается распределением

- 1) Максвелла
- 2) Больцмана
- 3) Гаусса

Эталон ответа: Больцмана

Компетенция: УК-1

20. Процессы, состоящие из непрерывно следующих друг за другом состояний равновесия, называют ...

- 1) обратимые

- 2) квазистатические
- 3) обратимые
- 4) стационарные

Эталон ответа: квазистатические

Компетенция: УК-1

21. Согласно уравнению Роберта Майера, теплоемкость газа в изобарном процессе всегда ... теплоемкости в изохорном процессе.

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) равна

Эталон ответа: больше

Компетенция: УК-1

22. Система находится в состоянии устойчивого термодинамического равновесия, если

- 1) система адиабатически изолирована и ее энтропия в некотором равновесном состоянии максимальна
- 2) система адиабатически изолирована и ее энтропия в некотором равновесном состоянии минимальна
- 3) система открыта и ее энтропия в некотором равновесном состоянии минимальна

Эталон ответа: система адиабатически изолирована и ее энтропия в некотором равновесном состоянии максимальна

Компетенция: УК-1

23. Явление различного поглощения света в зависимости от направления плоскости его колебаний.

- 1) дихроизм
- 2) дисперсия
- 3) дифракция

Эталон ответа: дихроизм

Компетенция: УК-1

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

24. Установите соответствие между физическим явлением, применяемом при изготовлении датчиков и источников ультразвука, и его названием.

- А) прямой пьезоэлектрический эффект
- Б) обратный пьезоэлектрический эффект
- В) прямой магнитострикционный эффект
- Г) обратный магнитострикционный эффект

- 1) изменение формы и объёма ферромагнетика при помещении его в переменное магнитное поле.
- 2) электрическая поляризация пьезоэлектриков при их механической деформации
- 3) деформация пьезоэлектриков в переменном электрическом поле
- 4) изменение намагниченности ферромагнетика при его деформации.

Эталон ответа: 2А, 3Б, 1В, 4Г

Компетенция: УК-1

25. Установите соответствие между названием термодинамической системы и процессами происходящими в ней.

А) открытая

Б) закрытая

В) изолированная

- 1) осуществляется обмен веществом и энергией с окружающей средой
- 2) не осуществляется обмен веществом и энергией с окружающей средой
- 3) осуществляется обмен энергией с окружающей средой

Эталон ответа: 1А, 3Б, 2В

Компетенция: УК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

26. Вектор электрического дипольного момента направлен к заряду этого знака.

Задание: напишите, к какому заряду направлен вектор электрического дипольного момента.

Эталон ответа: положительному

Компетенция: УК-1

27. Сумме данных зарядов внутри замкнутой поверхности равен поток вектора электрического смещения через эту поверхность.

Задание: напишите, сумме каких зарядов внутри замкнутой поверхности равен поток вектора электрического смещения через эту поверхность.

Эталон ответа: свободных

Компетенция: УК-1

28. Энергия незаряженного проводника в электростатическом поле равна этому значению.

Задание: напишите, чему равна энергия незаряженного проводника в электростатическом поле.

Эталон ответа: нулю

Компетенция: УК-1

29. Векторы плотности тока для положительных и отрицательных зарядов в одинаковом электрическом поле имеют такое направление относительно друг друга.

Задание: напишите, одинаковое или разное направление имеют векторы плотности тока для положительных и отрицательных зарядов в одинаковом электрическом поле.

Эталон ответа: одинаковое

Компетенция: УК-1

30. Прямые токи с одинаковым направлением взаимодействуют таким образом.

Задание: напишите, притягиваются или отталкиваются прямые токи, если направления токов совпадают.

Эталон ответа: притягиваются

Компетенция: УК-1

31. Поток вектора магнитной индукции через любую замкнутую поверхность равен этому значению.

Задание: напишите, чему равен поток вектора магнитной индукции через любую замкнутую поверхность.

Эталон ответа: нулю

Компетенция: УК-1

32. Относительная магнитная проницаемость показывает, во сколько раз поле в магнетике

Задание: напишите, как нужно закончить предложение:

«Относительная магнитная проницаемость показывает, во сколько раз поле в магнетике ...».

Эталон ответа: усиливается

Компетенция: УК-1

33. С помощью правила Ленца можно найти эту характеристику индукционного тока.

Задание: напишите, величину или направление индукционного тока можно найти направление с помощью правила Ленца.

Эталон ответа: направление

Компетенция: УК-1

34. Плотность токов Фуко, возникающих в проводах с переменным током, изменяется таким образом.

Задание: напишите, убывает или возрастает при удалении от поверхности проводника плотность токов Фуко, возникающих в проводах с переменным током.

Эталон ответа: убывает

Компетенция: УК-1

35. Векторы E и H образуют с направлением распространения волны данную систему.

Задание: напишите, какую систему векторы E и H образуют с направлением распространения волны.

Эталон ответа: правовинтовую

Компетенция: УК-1

36. Когерентные световые волны можно получить, разделив волну, излучаемую одним источником, на две части с помощью отражений или

Задание: напишите, как нужно закончить предложение:

«Когерентные световые волны можно получить, разделив волну, излучаемую одним источником, на две части с помощью отражений или».

Эталон ответа: преломлений

Компетенция: УК-1

37. Такое пятно формируется в центре дифракционной картины от непрозрачного диска.

Задание: напишите, какое пятно (светлое или темное) формируется в центре дифракционной картины от непрозрачного диска.

Эталон ответа: светлое

Компетенция: УК-1

38. В оптически анизотропных кристаллах характер распространения волны может изменяться в зависимости от направления этого распространения и в зависимости от данного явления.

Задание: напишите, как нужно закончить предложение:

«В оптически анизотропных кристаллах характер распространения волны может изменяться в зависимости от направления этого распространения и ...».

Эталон ответа: поляризации

Компетенция: УК-1

39. Напряженность электрического поля (в кВ/м) в пространстве между бесконечными плоскостями с поверхностной плотностью заряда 10^6 нКл/м² равна этому значению. Пространство между пластинами заполнено средой с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon=6$.

Задание: определите напряженность электрического поля (в кВ/м) в пространстве между бесконечными плоскостями с поверхностной плотностью заряда 10^6 нКл/м². Пространство между пластинами заполнено средой с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon=6$.

Эталон ответа: 2

Компетенция: ОПК-3

40. На этом расстоянии (в см, округлите до целых) нужно поместить два точечных заряда в керосине для того, чтобы сила взаимодействия между ними была равна силе взаимодействия в воздухе на расстоянии 14 см друг от друга. Относительная диэлектрическая проницаемость керосина $\epsilon=2$.

Задание: Определите, на каком расстоянии (в см, округлите до целых) нужно поместить два точечных заряда в керосине для того, чтобы сила взаимодействия между ними была равна силе взаимодействия в воздухе на расстоянии 14 см друг от друга. Относительная диэлектрическая проницаемость керосина $\epsilon=2$.

Эталон ответа: 10

Компетенция: ОПК-3

41. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора $0,77$ м², расстояние между ними 3,4 мм. Емкость этого конденсатора принимает данное значение (в нФ).

Задание: Площадь пластин плоского воздушного конденсатора $0,77$ м², расстояние между ними 3,4 мм. Найти емкость (в нФ) этого конденсатора.

Эталон ответа: 2

Компетенция: ОПК-3

42. Алюминиевая проволока легче стальной в данное количество раз, если длина и электрическое сопротивление у них одинаковое. Удельное

сопротивление алюминия $0,025 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$; удельное сопротивление стали $0,10 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$. Плотность алюминия $2,6 \text{ г/см}^3$; плотность стали $7,7 \text{ г/см}^3$.

Задание: Определите, во сколько раз алюминиевая проволока легче стальной, если длина и электрическое сопротивление у них одинаковое. Удельное сопротивление алюминия $0,025 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$; удельное сопротивление стали $0,10 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$. Плотность алюминия $2,6 \text{ г/см}^3$; плотность стали $7,7 \text{ г/см}^3$. Ответ округлите до целых.

Эталон ответа: 12

Компетенция: ОПК-3

43. Для того, чтобы получить такую же напряженность магнитного поля в центре витка, как для витка вдвое меньшего радиуса, нужно увеличить разность потенциалов на концах кругового проволочного витка в данное количество раз.

Задание: Определите, во сколько раз нужно увеличить разность потенциалов на концах кругового проволочного витка для того, чтобы получить такую же напряженность магнитного поля в центре витка, как для витка вдвое меньшего радиуса.

Эталон ответа: 4

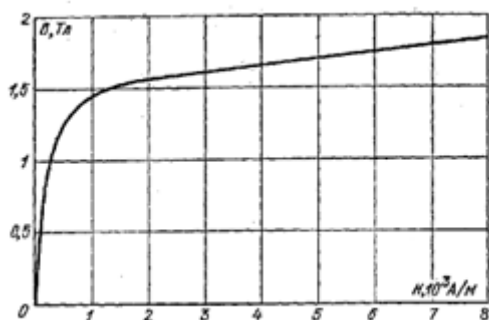
Компетенция: ОПК-3

44. На рисунке изображен график зависимости индукции B от напряженности H магнитного поля для некоторого сорта железа. Магнитная проницаемость данного сорта железа составляет данное значение, если железный образец помещен в магнитное поле напряженностью 1200 А/м . Величину магнитной постоянной примите равной $12,57 \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$.

Задание: На рисунке изображен график зависимости индукции B от напряженности H магнитного поля для некоторого сорта железа. Определите магнитную проницаемость железа, если железный образец помещен в магнитное поле напряженностью 1200 А/м . Величину магнитной постоянной примите равной $12,57 \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$. Округлите ответ до целых.

Эталон ответа: 994

Компетенция: ОПК-3



45. Проводник движется со скоростью 10 м/с в однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$. Скорость движения перпендикулярна магнитному полю.

Длина проводника 15 см. Модуль индуцированную в проводнике э.д.с. составляет данное значение.

Задание: Проводник движется со скоростью 10 м/с в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Скорость движения перпендикулярна магнитному полю. Длина проводника 15 см. Определите модуль (в мВ) индуцированную в проводнике э.д.с.

Эталон ответа: 150

Компетенция: ОПК-3

46. Длина электромагнитной волны, на которую настроен колебательный контур, состоящий из конденсатора с емкостью 900 пФ и катушки с индуктивностью 2,5 мГн, составляет данное значение.

Задание: Определите длину (в метрах, с точностью до целых) электромагнитной волны, на которую настроен колебательный контур, состоящий из конденсатора с емкостью 900 пФ и катушки с индуктивностью 2,5 мГн.

Эталон ответа: 2826

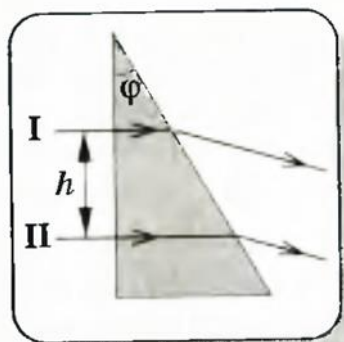
Компетенция: ОПК-3

47. На рисунке изображена схема эксперимента, в процессе которого на пути двух параллельных лучей света поставлена призма из флинтгласа с показателем преломления 1,73. Преломляющий угол призмы $\varphi = 30^\circ$, расстояние $h = 1$ см. Оптическая разность хода лучей после преломления составляет данное значение.

Задание: на рисунке изображена схема эксперимента, в процессе которого на пути двух параллельных лучей света поставлена призма из флинтгласа с показателем преломления 1,73. Преломляющий угол призмы $\varphi = 30^\circ$, расстояние $h = 1$ см. Определите оптическую разность лучей после преломления (в см, округлите до целых).

Эталон ответа: 1

Компетенция: ОПК-3



48. На дифракционную решетку с периодом 0,004 мм падает нормально монохроматический свет. Главному максимуму третьего порядка соответствует отклонение от первоначального направления на угол 30° . Длина волны света при этом равна данному значению.

Задание: На дифракционную решетку с периодом 0,004 мм падает нормально монохроматический свет. Главному максимуму третьего порядка соответствует отклонение от первоначального направления на угол 30° . Определите длину волны света в нанометрах, округлив до целых.

Эталон ответа: 667

Компетенция: ОПК-3

49. Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшилась в 4 раза. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора составил данное значение.

Задание: Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшилась в 4 раза. Определите угол (в градусах) между главными плоскостями поляризатора и анализатора.

Эталон ответа: 45

Компетенция: ОПК-3

50. Тепловое излучение отверстия печи площадью $6,1 \text{ см}^2$ имеет мощность 34,6 Вт. Излучение близко к излучению абсолютно черного тела.

Температура печи составляет данное значение.

Задание: Тепловое излучение отверстия печи площадью $6,1 \text{ см}^2$ имеет мощность 34,6 Вт. Излучение близко к излучению абсолютно черного тела.

Найдите температуру (по шкале Цельсия) печи.

Эталон ответа: 727

Компетенция: ОПК-3

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Интегрирование	УК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Комплексные числа. Ряды Тейлора	УК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Вычеты. Преобразования Лапласа	УК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
4	Понятие о Фурье-анализе.	УК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. ИД2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>- некоторые методы математического представления и вычисления величин, условия применимости</p> <p>- некоторые методы математического представления и вычисления величин</p>	<p>- применять некоторые методы высшей математики</p> <p>- применять некоторые методы высшей математики</p>	<p>- подходами к использованию некоторых методов высшей математики</p> <p>- повышения применять некоторые методы высшей математики.</p>

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1-39	1-11

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

Интегрирование

1. При каком k верно равенство $\int \frac{dx}{1+7x} = \frac{1}{k} \ln(1+7x) + C$

- 1) 7
- 2) 3
- 3) 1/7
- 4) 1/3

Эталон ответа: 7

Компетенция: УК -1

2. Вычислить интеграл $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{1+3x}}$

- 1) 2
- 2) 1
- 3) -4
- 4) 4

Эталон ответа: 2

Компетенция: : УК -1

3. Вычислить интеграл $\int_2^{11} \sqrt{x-2} dx$

- 1) 18
- 2) 6
- 3) 9
- 4) 11

Эталон ответа: 18

Компетенция: УК -1

4. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} x \cos x dx$.

- 1) -2
- 2) 2

3) -1

4) 0

Эталон ответа: -2

Компетенция: УК-1

5. Среди предложенных вариантов выберите теорему о среднем

1) $\int_a^b f(x)dx = f(c)(b - a)$

2) $\int_a^b f(x)dx = f'(c)(b - a)$

3) $\int_a^b f(x)dx = \frac{f(c)}{b-a}$

4) $\int_a^b f(x)dx = c(F(b) - F(a))$

Эталон ответа: $\int_a^b f(x)dx = f'(c)(b - a)$

Компетенция: УК -1

6. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$ или установить расходимость

1) 1

2) 2

3) -1

4) 0

5) расходится

Эталон ответа: 1

Компетенция: УК-1

7. Криволинейный интеграл 1-го рода от направления интегрирования

1) не зависит

2) зависит при условии независимости функции

3) увеличивается от направления

4) расходится

Эталон ответа: не зависит

Компетенция: УК-1

8. Если $L=AB$ – материальная кривая с плотностью $\rho = \rho(x, y)$, то по

формуле $\int_{AB} \rho(x, y) dl$ можно вычислить

1) массу кривой

2) объем кривой

3) площадь фигуры, ограниченной кривой

4) интеграл расходится

Эталон ответа: массу кривой

Компетенция: УК-1

$$M_x = \int_L y \rho(x, y) dl,$$

9. Дана формула . Какую физическую величину можно вычислить, используя данную формулу?

- 1) статический момент материальной кривой L относительно Oх
- 2) статический момент материальной кривой L относительно Oу
- 3) статический момент материальной кривой L относительно Oх и Oу

Эталон ответа: статический момент материальной кривой L относительно Oх

Компетенция: УК-1

$$\int_0^1 \sqrt{2x+1} dx = \frac{1}{2} \int_0^1 (2x+1)^{\frac{1}{2}} d(2x^2+1)$$

11. Дано равенство $\int_0^1 \sqrt{2x+1} dx = \frac{1}{2} \int_0^1 (2x+1)^{\frac{1}{2}} d(2x^2+1)$. Если равенство записано с ошибкой, укажите где именно она допущена.

- 1) в записи левого интеграла
- 2) в подынтегральной функции правого интеграла
- 3) в дифференциале правого интеграла
- 4) нет ошибки

Эталон ответа: в записи левого интеграла

Компетенция: УК-1

12. В формуле вычисления длины кривой $\int_L dl$ подынтегральная функция равна

- 1) единице
- 2) длине кривой
- 3) L
- 4) нулю

Эталон ответа: единице

Компетенция: УК-1

Комплексные числа. Ряды Тейлора

13. Найдите Z_1/Z_2 , если $z_1 = 1 + 2i$; $z_2 = 2 - i$

- 1) $2i$
- 2) $3i$
- 3) $1/3i$
- 4) i

Эталон ответа: $2i$

Компетенция: УК-1

14. Произведение двух комплексных чисел

- 1) зависит от порядка умножения
- 2) всегда существует
- 3) не существует

Эталон ответа: всегда существует

Компетенция: УК-1

15. Найдите произведение двух комплексных чисел $a + bi$ и $a - bi$ равно

- 1) $a^2 + b^2$
- 2) $a^2 - b^2$
- 3) $a^2 + b^2i$
- 4) ab

Эталон ответа: $a^2 + b^2$

Компетенция: УК-1

16. Выберите одно неверное тождество

- 1) $i^{4k+1} = -1$
- 2) $i^{4k} = 1$
- 3) $i^{4k+2} = -1$
- 4) $i^4 = 1$

Эталон ответа: $i^{4k+1} = -1$

Компетенция: УК-1

17. Найдите модуль комплексного числа $z = 2 - 2i$.

- 1) $2\sqrt{2}$
- 2) 2
- 3) -2
- 4) $-\pi/4$

Эталон ответа: $2\sqrt{2}$

Компетенция: УК-1

18. Исследуйте ряд на сходимость и найдите его сумму, если он сходится

$$(1 + i) + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}i\right) + \dots + \left(\frac{1}{2^{n-1}} + \frac{1}{3^{n-1}}i\right) + \dots$$

- 1) $2 + \frac{3}{2}i$
- 2) $2\frac{3}{2}i$
- 3) $\left(2 + \frac{3}{2}i\right) + \dots$
- 4) ряд расходится

Эталон ответа: $2 + \frac{3}{2}i$

Компетенция: УК-1

19. Экспоненциальная функция комплексной переменной может быть представлена в виде ряда

- 1) $1 + \frac{z}{1!} + \frac{z^2}{2!} + \frac{z^3}{3!} + \dots$
- 2) $\frac{z}{1!} - \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5!} - \dots$
- 3) $1 - \frac{z^2}{2!} + \frac{z^4}{4!} - \frac{z^6}{6!} + \dots$

Эталон ответа: $1 + \frac{z}{1!} + \frac{z^2}{2!} + \frac{z^3}{3!} + \dots$

Компетенция: УК-1

20. Гармонический ряд имеет вид $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$. Исследуйте его на сходимость

- 1) расходится (интегральный признак Коши)
- 2) расходится (необходимый признак сходимости)
- 3) сходится (признак Даламбера)
- 4) расходится (признак Даламбера)

Эталон ответа: расходится (интегральный признак Коши)

Компетенция: УК-1

21. Выберите название представленного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$

- 1) ряд Дирихле
- 2) аддитивный ряд
- 3) статистический ряд
- 4) гармонический ряд

Эталон ответа: ряд Дирихле

Компетенция: УК-1

22. Найдите сумму числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n$

- 1) 2
- 2) 1/2
- 3) 1/3
- 4) ∞

Эталон ответа: 2

Компетенция: УК-1

23. Разложение функции в ряд Тейлора в окрестности некоторой точки имеет вид $\frac{1}{1-z} = \sum_{n=0}^{\infty} z^n$ при $|z| < 1$. Определите эту точку.

- 1) $z_0 = 0$
- 2) $z_0 = z_0 \pm \varepsilon$
- 3) $z_0 = 1$

Эталон ответа: $z_0 = 0$

Компетенция: УК-1

24. Разложите функцию $f(z) = (1-z)^{-2}$ в ряд Тейлора в окрестности $z_0 = 0$

- 1) $\sum_{n=0}^{\infty} nz^{n-1}$
- 2) $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} z^n$
- 3) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{2^n}$

Эталон ответа: $\sum_{n=0}^{\infty} nz^{n-1}$

Компетенция: УК-1

25. Как называется степенной ряд с положительным радиусом сходимости, имеющий вид

$$f(a) + \frac{f'(a)}{1!}(z-a) + \frac{f''(a)}{2!}(z-a)^2 + \dots + \frac{f^{(p)}(a)}{p!}(z-a)^p + \dots$$

- 1) Тейлора
 - 2) Дирихле
 - 3) Лопиталья
 - 4) расходящимся
- Эталон ответа: Тейлора
Компетенция: УК-1

Вычеты. Преобразования Лапласа

26. Формула $F(u) = \int_a^b K(x,u) \cdot f(x) dx$ является общим видом

- 1) интегрального преобразования функции $f(x)$
 - 2) функции Хевисайда
 - 3) разложения в интегральный ряд
 - 4) свертки $f(x)$
- Эталон ответа: интегрального преобразования функции $f(x)$
Компетенция: УК-1

27. Функция $K(x,u)$ в преобразовании функции $F(u) = \int_a^b K(x,u) \cdot f(x) dx$ называется

- 1) ядром интегрального преобразования
 - 2) порядком функции $f(x)$
 - 3) оригиналом функции $f(x)$
- Эталон ответа: ядром интегрального преобразования
Компетенция: УК-1

28. Данный интеграл $F(s) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st} dt,$ является

- 1) изображением функции $f(t)$
 - 2) изображением функции $f(s)$
 - 3) оригиналом функции $f(t)$
 - 4) ядром функции e^{-st}
- Эталон ответа: изображением функции $f(t)$

Компетенция: УК-1

29 Свойство преобразований Лапласа, имеющее вид $f(r \cdot t) = \frac{1}{r} \cdot F\left(\frac{p}{r}\right)$, называется свойством

- 1) подобия
- 2) линейности
- 3) смещения
- 4) запаздывания

Эталон ответа: подобия

Компетенция: УК-1

30. В каком случае производные оригинала функции принимают вид $f''(t) \leftrightarrow p^2 F(p), \dots, f^n(t) \leftrightarrow p^n F(p)$

- 1) равенства нулю функции оригинала и всех ее до порядка (n-1) производной
- 2) равенства нулю функции оригинала
- 3) равенства нулю и всех производных функции оригинала до порядка (n-1)
- 4) равенства нулю производных функции изображения

Эталон ответа: равенства нулю функции оригинала и всех ее до порядка (n-1) производной

Компетенция: УК-1

Понятие о Фурье-анализе

31. Какой вид имеет разложение функции $y = 5 + x^4$ на $(-\pi; \pi)$ в ряд Фурье

- 1) $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$
- 2) $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$
- 4) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$

Эталон ответа: $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

Компетенция: УК-1

32. Укажите пару линейнозависимых функции

- 1) $\sin x, \cos x$
- 2) $\sin x, 3 \sin x$
- 3) $e^x, x e^x$
- 4) $\sin x, \sin 2x$

Эталон ответа: $\sin x, \cos x$

Компетенция: УК-1

33. Для какой пары функций определитель Вронского равен нулю

- 1) $y_1 = 2x, y_2 = 4x$
- 2) $y_1 = \cos x, y_2 = \sin x$
- 3) $y_1 = 2 \cos x, y_2 = 2 \sin x$
- 4) $e^x, x e^x$

Эталон ответа: $y_1 = 2x, y_2 = 4x$

Компетенция: УК-1

34. Укажите, какой вид имеет ряд Фурье для функции $y = x^4$ на отрезке $(-\pi; \pi)$

- 1) $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$
- 2) $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

Эталон ответа: $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$

Компетенция: УК-1

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

Интегрирование

35. Соотнесите формулы в разных координатах

1) длина дуги в декартовых координатах

2) длина дуги в полярных координатах

А)
$$l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{x'^2 + y'^2 + z'^2} dt.$$

Б)
$$l = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{r^2 + r'^2} d\varphi.$$

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1

36. Соотнесите формулу и название формулы

1) дифференциал дуги кривой

2) длина дуги кривой

А)
$$\sqrt{1 + y'^2} dx.$$

Б)
$$\int_a^b \sqrt{1 + [f'(x)]^2} dx.$$

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1

37. Установите соответствие

1) $f^{(p)}(a) =$

2) $f^{(p)}(z) =$

3) $f(a) =$

А)
$$\frac{p!}{2\pi i} \int_C \frac{f(\xi) d\xi}{(\xi - a)^{p+1}}$$

Б)
$$\frac{p!}{2\pi i} \int \frac{f(\xi) d\xi}{(\xi - z)^{p+1}}$$

$$\text{В) } \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(\xi) d\xi}{\xi - a}$$

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1

Вычеты. Преобразования Лапласа

38. Установите соответствие

1) 1

2) $e^{\alpha t}$

3) t^n

А) $\frac{n!}{p^{n+1}}$

Б) $\frac{1}{p-\alpha}$

В) $\frac{1}{p}$

Эталон ответа: 3А, 2Б, 1В

Компетенция: УК-1

Понятие о Фурье-анализе

39. Соотнесите тип функции и вид ее разложения в ряд Фурье

1) четная

2) нечетная

3) функция общего вида

А) $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$

Б) $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

В) $\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$

Эталон ответа: 1А, 3Б, 2В

Компетенция: УК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Интегрирование

1. Свойство криволинейного интеграла выражается формулой

$$\int_{AB} f(x, y) dl = \int_{AC} f(x, y) dl + \int_{CB} f(x, y) dl.$$

Задание: укажите название этого свойства

Эталон ответа: аддитивность

Компетенция: УК-1

2. Даны интегралы $\left| \int_{AB} f(x, y) dl \right|$ и $\int_{AB} |f(x, y)| dl$.

Задание: укажите связь представленных интегралов

Эталон ответа: первый интеграл меньше или равен второму

Компетенция: УК-1

3. Какая формула связывает между собой интегралы по области и границе этой области?

Задание: запишите название формулы

Эталон ответа: формула Грина

Компетенция: УК-1

4. Найдется такая точка M^* на кривой AB , что верна формула

$$\int_{AB} f(x, y) dl = l \cdot f(M^*)$$

Задание: укажите название величины l

Эталон ответа: длина кривой AB

Компетенция: УК-1

5. Дана формула $\int_z f(x, y) dl = \int_{x_1}^{x_2} f(x, y(x)) \cdot \sqrt{1 + (y'(x))^2} \cdot |dx|$

Задание: запишите, к какому интегралу сделан переход

Эталон ответа: к определенному интегралу

Компетенция: УК-1

6. Дана линия $x^2 + y^2 = 1$

Задание: запишите разницу длин дуги этой линии $\Delta L = L_A - L_B$, вычисленную вдоль участков линии от $(0;1)$ до $(1;0)$ и от $(0;1)$ до $(-1;0)$

Эталон ответа: 0

Компетенция: УК-1

$$\int_{OA} (x+y)dx + (x-y)dy$$

7. Дан интеграл

Задание: запишите длину дуги от точки (0;0) до точки (1;1) по прямой $y=x$

Эталон ответа: 1

Компетенция: УК-1

$$\int_{OA} (x+y)dx + (x-y)dy$$

8. Дан интеграл

Задание: запишите длину дуги от точки (0;0) до точки (1;1) по дуге параболы $y=x^2$

Эталон ответа: 1

Компетенция: УК-1

9. Разложение функции в конечную или бесконечную сумму степенных функций в окрестности некой точки называется ...

Задание: запишите конец фразы

Эталон ответа: рядом Тейлора

Компетенция: УК-1

$$\int_1^8 \frac{x - \sqrt[3]{x}}{x} dx$$

10. Дан интеграл

Задание: запишите значение интеграла

Эталон ответа: 4

Компетенция: УК-1

$$\int_0^1 (1+x^2)^3 x dx$$

11. Дан интеграл

Задание: запишите значение интеграла

Эталон ответа: 15/8

Компетенция: УК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

ЭЛЕКТРОНИКА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)
Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОНИКА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Электронные лампы. Транзисторы. Диоды	УК-1, УК-4, ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
2	Усиление и генерирование электрических сигналов	УК-1, УК-4, ПК-1	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий
3	Типовые функциональные узлы радиоэлектронной аппаратуры	УК-2, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа Устный опрос	Текущий
4	Интегральные микросхемы. Разработка печатной платы	УК-2, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа Устный опрос	Текущий
5	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	УК-2, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа Устный опрос	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>	-физические принципы работы электронных устройств	-применять методы математических преобразований функций	-методами расчета электронных схем
2	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и</p>			

	<p>профессионального взаимодействия. УК-4. ИДЗ - Составляет типовую деловую документацию для профессиональных целей на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке</p>	<p>-условные обозначения электронных компонентов и правила графического исполнения электрических принципиальных схем</p>	<p>-читать электрические принципиальные схемы</p>	<p>-практическими навыками составления электрических принципиальных схем в соответствии с ГОСТ и ISO</p>
3	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения. ПК-1.ИД1 – Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий.</p>	<p>-современные электронные компоненты и особенности их применения</p>	<p>-выбирать электронные компоненты по требуемым характеристикам и параметрам</p>	<p>-навыками самостоятельной работы с учебной и справочной технической литературой</p>

4	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>УК-2. ИД2 – Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2. ИД3 – Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможности их устранения.</p>	<p>-нормативные документы, регламентирующие проектную подготовку, создание, испытания и постановку на производство изделий медицинской техники</p> <p>-этапы разработки и постановки на производство изделий медицинской техники, особенности проектирования электронной медицинской аппаратуры</p>	<p>-формулировать цели и задачи проектирования, оценивать значимость и результаты разработки</p> <p>-планировать основные этапы реализации проекта (НИР и ОКР)</p>	<p>- навыками работы с проектной, конструкторской и технической документацией</p> <p>-навыками планирования порядка и последовательности проведения работ по разработке и созданию медицинской аппаратуры</p>
5	<p>ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и</p>			

<p>системы (в том числе биомедицинского назначения). ПК-2.ИД2 – Осуществляет разработку аппаратно-программных комплексов и систем биомедицинского назначения.</p> <p>ПК-2.ИД3 – Проводит макетирование и проверку соответствия параметров разработанных комплексов и систем с заданными нормативными требованиями.</p>	<p>-термины, определения и назначение медицинских приборов, принципы их работы, принципы построения основных функциональных узлов</p> <p>-современную элементную базу</p>	<p>-обосновывать медико-технические требования, рассчитывать электрические принципиальные схемы функциональных узлов медицинской аппаратуры</p> <p>-создавать структурные и принципиальные схемы медицинской аппаратуры</p>	<p>-навыками проектирования электронных узлов медицинской техники, методами расчета основных характеристик источников физических лечебных воздействий</p> <p>-навыками создания, настройки и регулировки электронных узлов медицинской аппаратуры; навыками контроля соответствия нормативным требованиям</p>
--	---	---	---

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОНИКА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий		
		Собеседование	Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств		
		Вопросы для устного собеседования	Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1		1-6, 8-10	1-7, 12-15, 19-20, 25-26, 33, 35, 38
2	УК-4		1-6, 8-10	1-7, 12-15, 19-20, 25-26, 33, 35, 38
3	ПК-1		1-6, 8-10	1-7, 12-15, 19-20, 25-26, 33, 35, 38
4	УК-2	1-26	7	8-18, 21-24, 27-32, 34, 36-37, 39-40
5	ПК-2	1-26	7	8-18, 21-24, 27-32, 34, 36-37, 39-40

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«ЭЛЕКТРОНИКА МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Укажите верное название электронного компонента (ГОСТ 2.730-73)
условное обозначение, которого приведено на рисунке:



- 1) транзистор типа NPN
- 2) транзистор типа PNP
- 3) транзистор полевой

Эталон ответа: транзистор типа NPN

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

2. Укажите название компонента (ГОСТ 2.730-73) условное обозначение,
которого приведено на рисунке:



- 1) диод обращенный
 - 2) варикап (диод емкостной)
 - 3) стабилитрон односторонний
- Эталон ответа: варикап (диод емкостной)

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

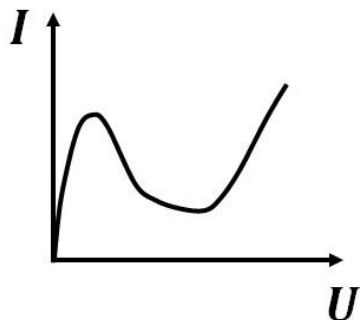
3. Укажите название компонента (ГОСТ 2.728-74) условное обозначение,
которого приведено на рисунке:



- 1) терморезистор прямого подогрева с положительным температурным коэффициентом
- 2) терморезистор прямого подогрева с отрицательным температурным коэффициентом
- 3) терморезистор косвенного подогрева
- 4) тензорезистор линейный

Эталон ответа: терморезистор прямого подогрева с положительным температурным коэффициентом
Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

4. Выберите название элемента, который характеризует следующая зависимость:



- 1) стабилитрон
- 2) выпрямительный диод
- 3) туннельный диод
- 4) терморезистор

Эталон ответа: туннельный диод
Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

5. Напишите название электронного компонента (ГОСТ 2.730-73) условное обозначение которого изображено на рисунке:



- 1) транзистор типа PNP
- 2) транзистор полевой с затвором Шоттки
- 3) транзистор полевой с каналом типа N

Эталон ответа: транзистор полевой с затвором Шоттки
Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

ВЫБЕРИТЕ СООТВЕТСТВИЯ И УКАЖИТЕ ИХ В ВИДЕ БУКВЫ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НОМЕРА. НАПРИМЕР: 3А, 2Б, 1В

6. Сопоставьте название функционального узла и его назначение.

- А) генерирование прямоугольных импульсов
 - Б) усиление переменного напряжения
 - В) выпрямление переменного напряжения
 - Г) изменение резонансной частоты колебательного контура
- 1) транзистор
 - 2) варикап
 - 3) мультивибратор
 - 4) диодный мост

Эталон ответа: 1Б,2Г,3А,4В

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

7. Соотнесите компоненту и как ее нужно подсоединить.

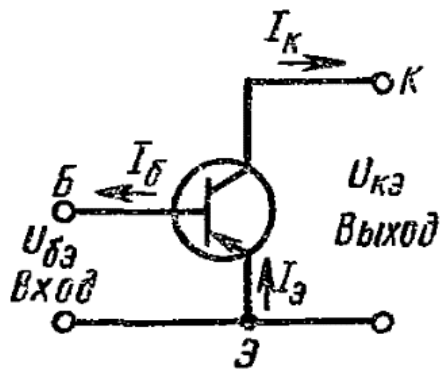
- А) параллельно нагрузке, чтобы получить простейший фильтр выпрямителя
 - Б) последовательно с нагрузкой, чтобы использовать в качестве фильтра выпрямителя
- 1) конденсатор
 - 2) катушка индуктивности

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-2, ПК-2

8. Транзистор типа р-п-р включен по схеме ОЭ. В каком режиме работает транзистор, если:

- а) напряжение база-эмиттер $U_{бэ} = -0,4$ В и напряжение коллектор-эмиттер $U_{кэ} = -0,3$ В
 - б) напряжение база-эмиттер $U_{бэ} = -0,4$ В и напряжение коллектор-эмиттер $U_{кэ} = -10$ В
 - в) напряжение база-эмиттер $U_{бэ} = +0,4$ В и напряжение коллектор-эмиттер $U_{кэ} = -10$ В
- 1) насыщения
 - 2) активный
 - 3) отсечки



Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

9. Укажите связь между режимом работы биполярного тр-ра и его типичным функциональным применением:

- а) активный
- б) отсечки, насыщения
- 1) для усиления
- 2) для переключения

Эталон ответа: 1А, 2Б

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

10. Укажите режим работы биполярного транзистора при соответствующих приложенных напряжениях к р-п переходам:

- а) эмиттерный переход -- прямое, коллекторный переход -- обратное
- б) эмиттерный переход -- обратное, коллекторный переход -- обратное
- в) эмиттерный переход -- прямое, коллекторный переход -- прямое
- 1) активный
- 2) отсечки
- 3) насыщения

Эталон ответа: 1А, 2Б, 3В

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Напишите название компонента (ГОСТ 2.730-73) условное общее обозначение, которого приведено на рисунке:



Задание: назовите термин.

Эталон ответа: диод

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

2. Напишите название компонента (ГОСТ 2.730-73) условное общее обозначение, которого приведено на рисунке:

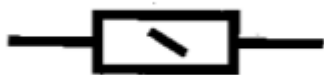


Задание: назовите термин

Эталон ответа: фоторезистор

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

3. Напишите значение номинальной мощности рассеяния резистора, условное обозначение которого приведено на рисунке (ГОСТ 2.728-74).



Запишите ответ в В, через запятую, с точностью до сотых.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,25

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

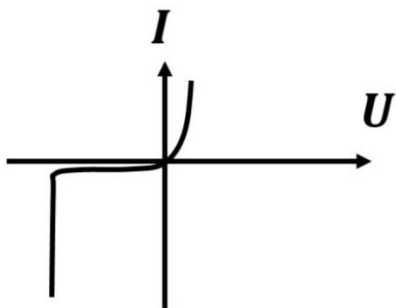
4. Напишите требование, которое обычно предъявляется к выходному каскаду усилителя, кроме высокого КПД.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: минимальное искажение сигнала

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

5. Напишите название элемента, который характеризует следующая зависимость:

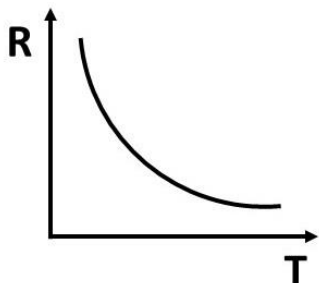


Задание: назовите термин

Эталон ответа: стабилитрон

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

6. Напишите название элемента, который характеризует следующая зависимость

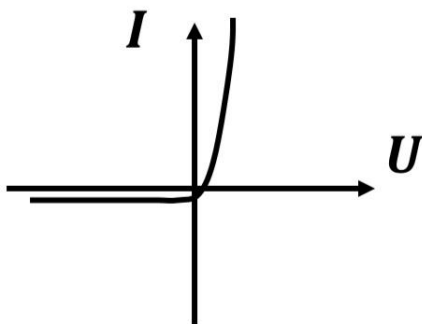


Задание: назовите термин

Эталон ответа: терморезистор

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

7. Напишите название элемента, который характеризует следующая зависимость:



Задание: назовите термин

Эталон ответа: выпрямительный диод

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

8. Определите выходное сопротивление однокаскадного усилителя с коэффициентом 100, если его мощность на выходе равна 1 Вт. На вход подаётся напряжение 0,2 В.

Запишите целую часть числа в Ом.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 400

Компетенция: УК-2, ПК-2

9. Определите, чему равна частота выходного напряжения мультивибратора, если $t_{и}=40$ мкс, $t_{п}=80$ мкс.

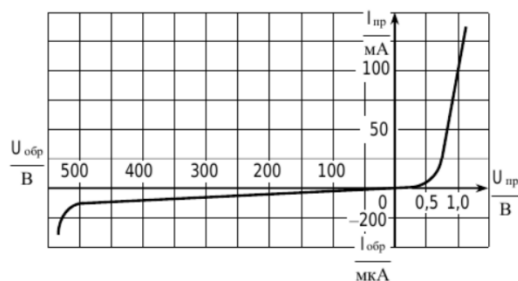
Запишите ответ в кГц, через запятую, с точностью до десятых.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 8,3

Компетенция: УК-2, ПК-2

10. Определите прямое сопротивление кремниевого диода, который работает в цепи при прямом токе 100 мА. ВАХ диода приведена на рисунке.



Запишите целую часть числа в Ом.

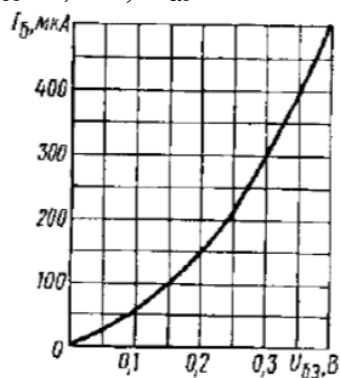
Задание: введите численное значение

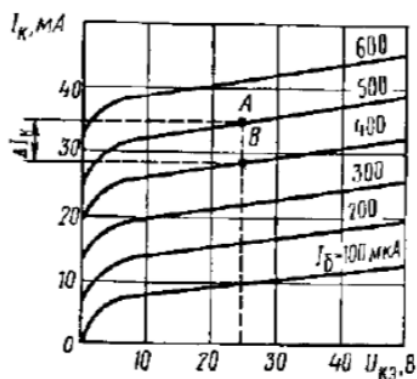
Эталон ответа: 10

Компетенция: УК-2, ПК-2

11. Определите коэффициент усиления h_{21} , для транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером при следующих значениях параметров:

$U_{бэ}=0,4$ В, $U_{кэ}=25$ В.





Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 80

Компетенция: УК-2, ПК-2

12. Укажите на какие 4 типа классифицируют (по ГОСТ 12.2.025-76) изделия медицинской техники в зависимости от степени защиты от поражения электрическим током.

Ответ введите латинскими буквами через запятую без пробела.

Задание: введите латинские буквы

Эталон ответа: H,B,BF,CF

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

13. В нормальном состоянии допустимый ток утечки на корпус системы или между ее частями, находящимися в среде, окружающей пациента, не должен превышать ...

Числовой ответ запишите в мА через запятую без пробела, с точностью до десятых.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,1

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

14. В нормальном состоянии ток утечки на пациента не должен превышать ... для рабочих частей типа CF

Числовой ответ запишите в мА через запятую без пробела, с точностью до сотых.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,01

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

15. В случае обрыва любого непостоянно установленного провода защитного заземления допустимый ток утечки на корпус от частей или между частями

системы, находящимися в среде, окружающей пациента, не должен превышать . . .

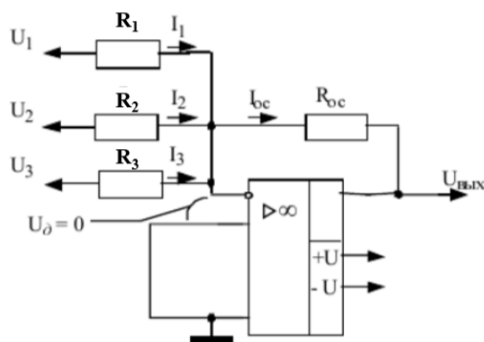
Числовой ответ запишите в мА через запятую без пробела, с точностью до десятых.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,5

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

16. Определите напряжение на выходе $U_{\text{ВЫХ}}$ суммирующего усилителя (аналогового сумматора), если напряжения на входах: $U_1 = 1\text{В}$, $U_2 = 2\text{В}$, $U_3 = -3\text{В}$, сопротивления: $R_1 = 20\text{кОм}$, $R_2 = 50\text{кОм}$, $R_3 = 25\text{кОм}$, $R_{\text{oc}} = 100\text{кОм}$.



Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 3

Компетенция: УК-2, ПК-2

17. Определить сопротивление полупроводникового диода постоянному току R_0 при прямом напряжении $U_{\text{пр}} = 0,2\text{В}$. Обратный ток диода при $T = 300\text{К}$ равен $I_0 = 2\text{мкА}$.

Запишите в ответ целую часть числа в Ом.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 43

Компетенция: УК-2, ПК-2

18. Найти контактную разность потенциалов для p-n перехода при температуре $T = 300\text{К}$, если концентрация донорной примеси составляет $N_{\text{д}} = 2,5 \cdot 10^{15}\text{ атом/см}^3$, акцепторной примеси – $N_{\text{а}} = 2 \cdot 10^{17}\text{ атом/см}^3$, собственная концентрация носителей в полупроводнике – $n = 3 \cdot 10^{14}\text{ атом/см}^3$. Запишите ответ в виде десятичной дроби, через запятую, с точностью до десятых.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 0,2

Компетенция: УК-2, ПК-2

19. Впишите в ответ недостающую цифру буквенно-цифрового кода биполярного транзистора (см. рисунок к заданию) согласно системе обозначений современных типов транзисторов, установленный отраслевым стандартом (ОСТ 11336.919-81), используя следующие справочные данные: кремниевый биполярный транзистор, малой мощности, среднечастотный, номер разработки 11, группа прибора А, бес корпусной, с гибкими выводами без кристаллодержателя.

К	Т		11	А	-	1
----------	----------	--	-----------	----------	----------	----------

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 2

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

20 Впишите в ответ недостающий элемент буквенно-цифрового кода биполярного транзистора (см. рисунок к заданию) согласно системе обозначений современных типов транзисторов, установленный отраслевым стандартом (ОСТ 11336.919-81), используя следующие справочные данные: кремниевый биполярный транзистор, малой мощности, высокочастотный, номер разработки 12, группа прибора Б.

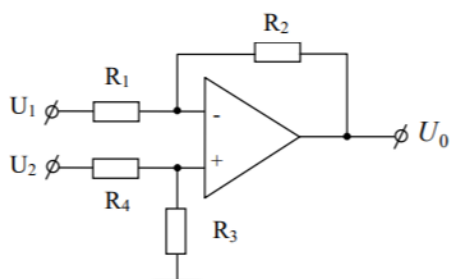
2		3	12	Б
----------	--	----------	-----------	----------

Задание: введите численное значение или букву

Эталон ответа: Т

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

21. Рассмотрите схему, представленную на рисунке. Напишите название данной схемы без сокращений.

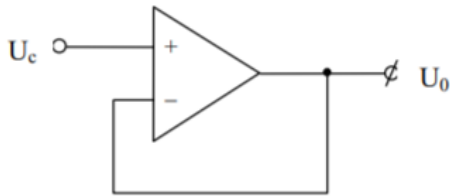


Задание: назовите термин

Эталон ответа: дифференциальный усилитель

Компетенция: УК-2, ПК-2

22. Рассмотрите схему, представленную на рисунке. Напишите название данной схемы без сокращений.



Задание: назовите термин

Эталон ответа: повторитель напряжения

Компетенция: УК-2, ПК-2

23. Собственный коэффициент усиления операционного усилителя (ОУ) без отрицательной обратной связи (ООС) равен 150000. К нему подключена цепь ООС с коэффициентом передачи цепи обратной связи 0,03. Рассчитайте значение коэффициента усиления ОУ с ООС.

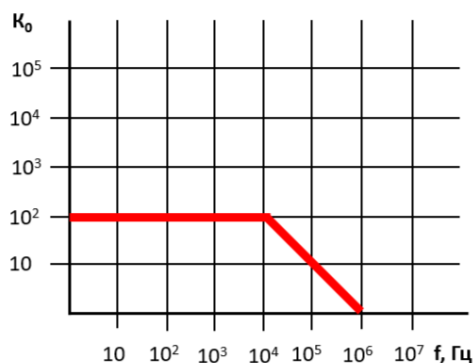
Запишите целую часть числа.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 33

Компетенция: УК-2, ПК-2

24. Определите площадь усиления, используя АЧХ ОУ представленную на рисунке.



Запишите ответ в МГц.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 1

Компетенция: УК-2, ПК-2

25. Прибор, пропускающий электрические сигналы определенной частоты или диапазона частот называется . . .

Напишите название прибора

Задание: назовите термин

Эталон ответа: фильтр

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

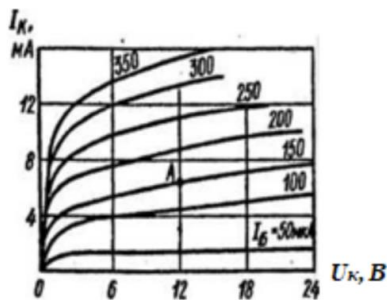
26. Медленные изменения выходного сигнала из-за нестабильности питающего напряжения и характеристик транзисторов вследствие изменения температуры, и старения элементов, называются . . .

Задание: назовите термин

Эталон ответа: дрейф нуля

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

27. На рисунке представлены выходные характеристики транзистора КТ339А в схеме с общим эмиттером. Определите ток базы в рабочей точке А, в которой ток коллектора - 6 мА, а мощность, рассеиваемая на коллекторе, 72 мВт.



Запишите ответ в мкА.

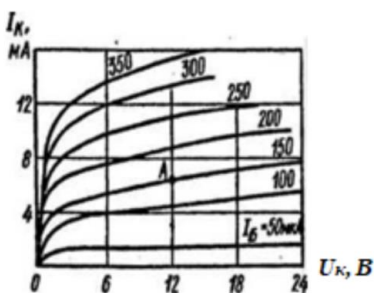
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 150

Компетенция: УК-2, ПК-2

28. На рисунке представлены выходные характеристики транзистора КТ339А в схеме с общим эмиттером. Определите напряжение на коллекторе, если ток коллектора - 6 мА, а мощность, рассеиваемая на коллекторе, 72 мВт.

Запишите ответ в В.



Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 12

Компетенция: УК-2, ПК-2

29. Напишите в ответе класс усиления транзисторного каскада, при котором ток выходной цепи транзистора протекает только в течение половины периода входного сигнала.

Задание: введите букву/буквы

Эталон ответа: В

Компетенция: УК-2, ПК-2

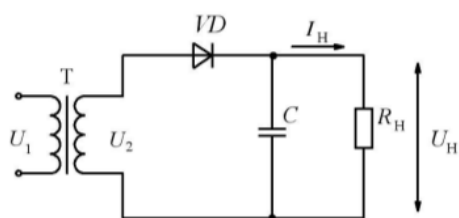
30. Укажите класс усиления работы усилительного каскада, при котором ток в выходной цепи транзистора протекает больше половины периода изменения напряжения входного каскада.

Задание: введите букву/буквы

Эталон ответа: АВ

Компетенция: УК-2, ПК-2

31. Запишите какой тип однофазного выпрямителя приведен в схеме выпрямителя с фильтром.

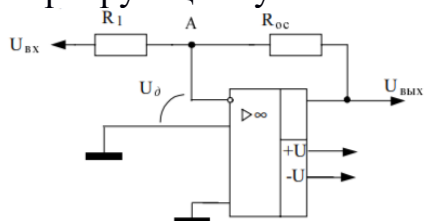


Задание: назовите термин

Эталон ответа: однополупериодный

Компетенция: УК-2, ПК-2

32. Вычислите коэффициент усиления с обратной связью для инвертирующего усилителя (см. схему), если $R_1=20$ кОм, $R_{oc}=400$ кОм.



Запишите ответ, учитывая знаки.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: -20

Компетенция: УК-2, ПК-2

33. Напишите название полупроводникового прибора с тремя и более p-n – переходами, ВАХ которого имеет участок отрицательного сопротивления.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: тиристор

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

34. Полевой транзистор с р-п-переходом имеет $I_{c \max} = 5$ мА, $U_{отс} = - 2$ В. Определите ток стока при напряжении затвора $U_{зи} = 0$ В.

Запишите ответ в мА.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 5

Компетенция: УК-2, ПК-2

35. Напишите название трехэлектродной лампы, которая имеет анод, катод, управляющий электрод, в соответствии с классификацией электронных ламп по числу основных электродов.

Ответ запишите буквами в нижнем регистре без пробелов.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: триод

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

36. Определите ток коллектора биполярного транзистора в схеме ОЭ, если известны следующие параметры:

- ток базы $I_b = 80$ мкА

- обратный ток коллекторного перехода $I_{кб0} = 10$ мкА

- коэффициент передачи тока базы $\beta = 49$.

Ответ дайте в мкА.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 4420

Компетенция: УК-2, ПК-2

37. У германиевого транзистора при температуре окружающей среды $T = 20$ °С ток базы $I_b = 80$ мкА, обратный ток коллекторного перехода $I_{кб0} = 10$ мкА. Предполагая, что ток $I_{кб0}$ удваивается при увеличении температуры на каждые 10 °С, определить ток коллектора в схеме ОЭ при температуре 60 °С.

Считать, что коэффициент передачи тока базы β постоянен в рассматриваемом диапазоне температур и равен 49.

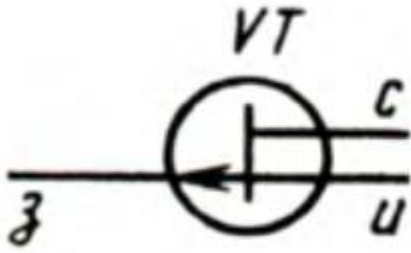
Ответ дайте в мкА.

Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 11920

Компетенция: УК-2, ПК-2

38. Укажите тип канала у полевого транзистора с управляющим р-п переходом.



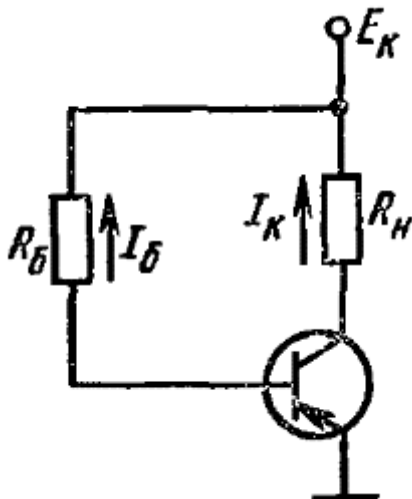
Ответ введите маленькими латинскими буквами.

Задание: введите латинскую букву

Эталон ответа: p

Компетенция: УК-1, УК-4, ПК-1

39. В схеме, изображённой на рисунке, используется транзистор с коэффициентом передачи тока базы $\beta = 50$ и обратным током коллектора $I_{к60} = 10$ мкА. Напряжение источника питания $E_K = -15$ В. Определите сопротивление R_6 , если ток коллектора $I_k = 1$ мА.



Ответ дайте в МОм с точностью до десятых (например: 0,1).

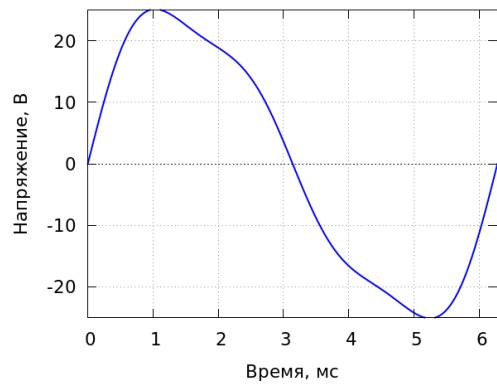
Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 1,5

Компетенция: УК-2, ПК-2

40. Определите коэффициент гармоник K_r сигнала на выходе электронного усилителя по известной амплитуде напряжения основной гармоники $U_{m1} = 25$ В и амплитудам напряжений высших гармоник $U_{m2} = 4$ В и $U_{m3} = 3$ В.

Ответ запишите в процентах.



Задание: введите численное значение

Эталон ответа: 20

Компетенция: УК-2, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста

