

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Медицинский институт Цельса»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор _____
А.А. Масленников
«__» _____ 2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б.1.О.2 МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА

по специальности: 31.05.01 Лечебное дело
профиль: Лечебное дело
программа подготовки специалитет
Форма обучения: очная
год начала подготовки: 2024,2025,2026

Буденновск, 2026 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования и учебного плана Автономной некоммерческой организации высшего образования «Медицинский институт Цельса» по специальности 31.05.01 Лечебное дело

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Математика, физика» является формирование способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины «Математика, физика» являются:

- сформировать системное понимание основных физических законов и математических методов, лежащих в основе функционирования биологических систем и медицинской аппаратуры;

- развить способность к абстрактно-логическому и математическому моделированию биологических процессов и явлений (кровоток, диффузия газов, распространение нервного импульса);

- сформировать основу для непрерывного самообразования и способности к самостоятельному освоению новых медицинских технологий, опираясь на фундаментальные физико-математические знания;

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математика, физика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Математика, физика» изучается в 1 семестре очной формы обучения.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знать: основные физико-математические и иные естественнонаучные понятия, и методы в решении профессиональных задач; Уметь: выявлять проблемные ситуации и осуществлять поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области; Владеть: навыками анализа информации, необходимой для решения проблемной ситуации;
	УК 1.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основные принципы и законы физики и математики; Уметь: формировать оценочные суждения в профессиональной области;

		<p>основные физико-математические и иные естественнонаучные понятия, и методы в решении профессиональных задач;</p> <p>Владеть: навыками выбора доступных и надежных источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p>
	<p>УК 1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Знать: математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине, в частности знать методы обработки результатов измерений по формулам прямых и косвенных измерений;</p> <p>Уметь: проводить критический анализ информации с использованием исторического метода, пользоваться физическими и математическими методами, в частности уметь выполнить анализ данных ЭКГ;</p> <p>Владеть: приёмами сравнения, классификации, моделирования, накопление фактов, приемами их первичной систематизации, классификации, методами выявления эмпирических правил, принципов и законов, которые преобразуются в наблюдаемые явления;</p>
<p>ОПК 10 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК 10.2 Использует в профессиональной деятельности алгоритмы решения стандартных организационных задач с использованием информационных технологий, систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знать: содержание физических и иных естественнонаучных понятий и методов; физических факторов среды обитания человека, которые могут повлиять на здоровье и самочувствие населения; принципы работы медико-технической аппаратуры; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера</p> <p>Уметь: пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физических и иных естественнонаучных понятий и методов;</p> <p>Владеть: навыками работы с медико-технической аппаратурой, математической обработки данных физических исследований;</p>

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- фундаментальные основы математики и физики, необходимые для профессиональной деятельности врача;

- методы математической статистики, применяемые в медицине;
- физические свойства и характеристики биологических объектов;
- математический аппарат, используемый в доказательной медицине;
- статистические методы обработки медико-биологической информации;

Уметь:

- проводить математические расчеты для решения профессиональных задач;
- анализировать результаты измерений и наблюдений;
- оценивать надежность полученных данных;
- применять статистические методы для обработки медико-биологической информации;
- использовать компьютерные программы для статистического анализа;
- ориентироваться в современной медицинской технике;
- проводить простейшие расчеты физических величин;

Владеть:

- методами статистической обработки результатов исследований;
- техникой безопасного использования медицинского оборудования;
- приемами анализа физических явлений в биологических системах;
- навыками применения современных информационных технологий в медицине;
- методами оценки эффективности медицинских вмешательств;
- практическими навыками работы с измерительными приборами;
- умениями интерпретации результатов физических и математических исследований;
- способностью использовать полученные знания для решения профессиональных задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	62.2	62.2
Аудиторные занятия всего, в том числе:	58	58
Лекции	24	24
Лабораторные	-	-
Практические занятия	34	34
Контактные часы на аттестацию (зачет)	0,2	0,2
Консультация	2	2
Контроль самостоятельной работы	2	2
2. Самостоятельная работа	117.8	117.8
Контроль		
ИТОГО:	180	180
Общая трудоемкость	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
Тема 1. Основы математического анализа в медицине	Введение в математический анализ. Функции одной переменной. Пределы и производные. Применение дифференциального исчисления в медицине. Интегральное	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	исчисление. Определенный и неопределенный интеграл. Применение интегралов в медицинских расчетах.	ОПК-10.2
Тема 2. Теория вероятностей и математическая статистика	Основы теории вероятностей. Случайные события и их вероятности. Случайные величины. Математическая статистика. Статистические методы обработки данных. Оценка достоверности результатов. Корреляционный анализ	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-10.2
Тема 3. Математическое моделирование в медицине	Математические модели биологических процессов. Системы дифференциальных уравнений в медицине. Компьютерное моделирование физиологических процессов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-10.2
Тема 4. Физика в медицине	Механика и механические явления в организме. Основы механики. Законы Ньютона. Механические колебания. Биомеханика. Движение в живых организмах. Механические свойства тканей.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-10.2
Тема 5. Молекулярная физика и термодинамика	Основы молекулярной физики. Строение вещества. Тепловые процессы в организме. Термодинамические процессы. Теплообмен в организме. Терморегуляция.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-10.2
Тема 6. Оптика и квантовая физика	Основы оптики. Световые явления. Оптические приборы в медицине. Квантовая физика. Лучевая терапия. Методы диагностики.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-10.2
Тема 7. Современные физические методы в медицине	Физические основы лучевой диагностики. Физические методы лечения. Инновационные технологии в медицинской физике.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-10.2

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 1. Основы математического анализа в медицине	2	-	4	16
Тема 2. Теория вероятностей и математическая статистика	2	-	4	17
Тема 3. Математическое моделирование в медицине	4		4	17
Тема 4. Физика в медицине	4		4	17
Тема 5. Молекулярная физика и термодинамика	4		6	17
Тема 6. Оптика и квантовая физика	4		6	17
Тема 7. Современные физические методы в медицине	4		6	16.8
Итого (часов)	24	-	34	117.8
Форма контроля	Зачет			

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также

реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

1. Беришвили, О. Н. Математика : учебное пособие / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. - Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. - 128 с. - ISBN 978-5-88575-733-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171323>
2. Кравченко, Л. В. Математика : учебное пособие / Л. В. Кравченко, М. Н. Середина. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2022. — 98 с. — ISBN 978-5-7890-2061-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130408.html>
3. Калашникова, Л. В. Физика : учебное пособие / Л. В. Калашникова ; под ред. проф. Л. П. Прокофьевой. — 5-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2024. — 60 с. — (Введение в специальность.). - ISBN 978-5-9765-2698-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2144937>
4. Миловидова, Т. А. Физика : курс лекций / Т. А. Миловидова, А. М. Стыран. — Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2024. — 266 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140566.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Беджанян, М. А. Физика: учебное пособие (лабораторный практикум) / М. А. Беджанян, М. В. Ерина. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. — 144 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135760.html>
2. Бырдин, А. П. Математика : практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 175 с. — ISBN 978-5-7731-1202-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147006.html>
3. Горюшкин, А. П. Математика : учебное пособие / А. П. Горюшкин ; под редакцией М. И. Водинчара. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83654.html>

4. Комиссаров, В. В. Математика. Сборник задач : учебное пособие / В. В. Комиссаров, Н. В. Комиссарова. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-3926-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98780.html>

5. Математика : учебное пособие (лабораторный практикум) / составители Е. Ф. Тимофеева. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 261 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99475.html>

6. Подколзина, В. А. Медицинская физика : учебное пособие / В. А. Подколзина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1803-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81025.html>

8.3 Лицензионное программное обеспечение

1. Liber Office (free), GIMP (Графический редактор) GNU General Public License,
2. Mozilla Thunderbird Public License,
3. 7Zip (free) GNU General Public License,, Google Chrome (free,) GPL, Ubuntu GPL,
4. VLC media player (видео плеер) LGPLv2.1+, Браузер «Yandex» (Россия), Adobe Flash Player, Adobe Reader (просмотр PDF), VooVmeeting, Android 11, MOODLE
5. Anatomy Learning (академическая лицензия) (free), Медицинский атлас (Лицензионный договор № 896/25 от 13.11.2025г.),
6. Лицензионный договор №222 КС/10-2025 от 06.10.2025г. О предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование Электронной библиотечной системы «Консультант студента»,
7. Договор об информационном обслуживании № 04-Д/26 от 04.02.2026г. ГБУК СК «Ставропольская краевая универсальная научная библиотека им. М.Ю. Лермонтова)

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный образовательный портал – Режим доступа: www.edu.ru.
2. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>
3. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gnpbu.ru>
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
5. Президентская библиотека – <http://www.prlib.ru>
6. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации: <http://www.cbr.ru>.
7. Интернет-ресурс по экономике: <http://www.economicus.ru/>. Официальный сайт Министерства финансов России: <https://www.minfin.ru/>
8. Министерство экономического развития Российской Федерации: <https://www.economy.gov.ru/>
9. Экономическая экспертная группа. Аналитика и консалтинг www.eeg.ru

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 356809, Российская Федерация, Ставропольский край, г. Буденновск, микрорайон 8, дом 17 Б, 54,6 кв.м. помещение 14, каб.113	Специализированная учебная мебель: стол на 2 посадочных места (20 шт.), стул (40 шт.), стол преподавателя (1 шт.), кафедра для чтения лекций (1 шт.), доска меловая (1 шт.). Технические средства обучения: рабочее место преподавателя с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, принтер
Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Библиотека. Читальный зал (оборудованный ноутбуками с выходом в сеть Интернет) 356809, Российская Федерация, Ставропольский край, г. Буденновск, микрорайон 8, дом 17 Б, 56,4 кв.м. помещение 1, каб.108	Специализированная учебная мебель: стол на 2 посадочных места (11 шт.), стул (20 шт.) Технические средства обучения: рабочее место, оборудованное персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации -4 шт., принтер 1 шт.

10.ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей)

справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации.

Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

На этапе текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине обеспечивается оценивание хода освоения дисциплин (модулей), иного компонента, в том числе практики, определяется степень усвоения учебного материала и освоения компетенции или ее части, повышается мотивация к учебе, обеспечивается своевременное обнаружение недостатков в подготовке обучающихся и принятие необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины. Показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, написания рефератов. Результаты текущего контроля (межсессионного учета успеваемости) обсуждаются на заседаниях соответствующих кафедр, а также на совещаниях кураторов, старост групп.

Промежуточная аттестация позволяет: оценить промежуточные и окончательные результаты обучения по учебным дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения курсовых работ и научно-исследовательских работ; оценить полученные обучающимися теоретические знания, практические умения и навыки; оценить уровень

сформированности компетенций, прочность их закрепления; оценить уровень развития творческого, критического мышления и навыков самостоятельной работы; синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Формами промежуточной аттестации являются: зачет (дифференцированный зачет); экзамен.

Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче	Минимальный уровень
	Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач.	Минимальный уровень
	Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы	Базовый уровень
	Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Высокий уровень

10. 2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Типовые вопросы для устного опроса

1. Какие виды функций используются для описания биологических процессов?
2. Как применяются графики функций в медицинской практике?
3. Что такое предел функции?
4. Как используются пределы при описании процессов в организме?

5. В чем заключается физический смысл предела в медицинских задачах?
6. Что такое производная функции?
7. Как применяется производная при анализе медицинских показателей?
8. Приведите примеры использования производной в медицинской практике
9. Как интерпретировать физический смысл производной в медицинских задачах?
10. Что такое определенный и неопределенный интеграл?
11. В каких медицинских задачах применяется интегрирование?
12. Как используется интеграл при расчете дозировок лекарств?
13. Как используются математические методы при обработке результатов анализов?
14. Какие математические инструменты применяются для анализа медицинских показателей?
15. Как проводится оценка точности медицинских измерений?
16. Как математический анализ помогает в медицинской диагностике?
17. Какие математические методы используются при обработке результатов исследований?
18. Как применяются математические критерии при постановке диагноза?
19. Как математический анализ помогает в изучении физиологических процессов?
20. Какие математические модели описывают работу органов и систем организма?
21. Как применяются дифференциальные уравнения при описании физиологических процессов?
22. Как математический анализ используется при расчете дозировок лекарств?
23. Какие математические модели описывают распределение лекарств в организме?
24. Как математический анализ применяется при работе с медицинским оборудованием?
25. Какие математические методы используются при обработке сигналов в медицинской технике?
26. Как решать задачи на нахождение производных в медицинских приложениях?
27. Как применять интегралы при расчете физиологических показателей?
28. Как решать задачи на построение математических моделей биологических процессов?
29. Как анализировать медицинские данные с помощью математического аппарата?
30. Как проводить оценку погрешностей в медицинских измерениях?
31. Как интерпретировать результаты математического анализа в медицинской практике?
32. Что такое функция одной переменной?
33. Как записать функцию математически?
34. В чем заключается геометрический смысл функции?
35. Как используются табличные функции в медицинской практике?
36. Что такое область определения функции?
37. Как найти область значений функции?
38. Как применяются степенные функции в медицине?
39. В чем заключается симметрия графиков?
40. Как функции используются для описания физиологических процессов?
41. Как функции применяются при обработке результатов исследований?
42. Как используются функциональные зависимости при диагностике?
43. Как анализируются временные ряды в медицине?
44. Как записывается предел математически?
45. В чем заключается геометрический смысл предела?
46. Какие методы применяются для вычисления пределов с корнями?
47. Как пределы помогают описывать биологические процессы?
48. Какие формулы используются для дифференцирования элементарных функций?
49. Как вычислять производные высших порядков
50. Что такое касательная к графику функции?
51. Что такое дифференциал функции и его применение в медицине?

52. Как производная помогает в расчете скорости всасывания лекарств?
53. Как анализировать результаты лабораторных исследований с помощью дифференциального исчисления?
54. Как применяются дифференциальные уравнения в моделировании биологических систем?
55. Как описываются взаимодействия между различными системами организма?
56. Как моделируются регуляторные механизмы?
57. Какие основные методы вычисления интегралов существуют?
58. В чем заключается метод замены переменной?
59. Как вычисляется определенный интеграл?
60. Какие свойства имеет определенный интеграл?
61. Как вычисляется площадь поверхности вращения?
62. Как интеграл используется для вычисления работы?
63. Как интегралы применяются в фармакокинетике?
64. Как вычисляется суммарная доза лекарства?
65. Как определяются средние значения в медицинских измерениях?
66. Что называется неопределенным интегралом?
67. В чем заключается геометрический смысл неопределенного интеграла?
68. Как применяется метод замены переменной?
69. Что такое определенный интеграл?
70. Как используются интегралы в медицинской диагностике?
71. Как применяются интегралы в теории вероятностей при медицинских исследованиях?
72. Какие виды событий существуют в теории вероятностей?
73. Как определяется произведение событий?
74. Какие виды случайных величин существуют?
75. Что такое дисперсия случайной величины?
76. Что такое статистическая совокупность?
77. Как проводится статистическое наблюдение?
78. Как проверяются гипотезы о дисперсиях?
79. Как анализируются эпидемиологические данные?
80. Как применяются статистические методы при разработке новых методов лечения?
81. Как интерпретируются результаты статистического анализа?
82. Какие существуют типы математических моделей в медицине?
83. Какие дифференциальные уравнения используются в медицинских моделях?
84. Какие численные методы применяются при решении медицинских задач?
85. Как описываются дыхательные процессы математически?
86. Как используются математические модели в медицинской диагностике?
87. Какие программные средства используются для математического моделирования в медицине?
88. Как проводится анализ результатов моделирования?
89. Как моделируются физические процессы в организме?
90. Как работает МРТ?
91. Как используются звуковые волны в медицине?
92. Как применяются методы фонокардиографии?
93. Как устроены диагностические приборы?
94. Как происходит обработка медицинских сигналов?

Критерии и шкала оценивания устного опроса

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический

	<p>материал;</p> <ul style="list-style-type: none"> - свободно справляется с решение задач, - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	<p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено полностью; - необходимые практические компетенции в основном сформированы; - все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности; - при ответе на поставленные вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно. - знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.
Удовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; - большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки; - наблюдается нарушение логической последовательности.
Неудовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки; - так же не сформированы практические компетенции; - отказ от ответа или отсутствие ответа.

Тематика рефератов

1. Математическое моделирование в медицине
2. Математические модели в диагностике заболеваний
3. Компьютерное моделирование физиологических процессов
4. Статистические методы в медицинской диагностике
5. Оптимизация лечебных процессов с помощью математических методов
6. Моделирование распространения инфекционных заболеваний
7. Физика в медицинских исследованиях
8. Физические методы исследования биологических тканей
9. Биофизические основы работы медицинского оборудования
10. Физические принципы действия современных диагностических приборов
11. Акустические методы в медицинской диагностике
12. Электромагнитные поля в медицине
13. Применение математики в медицине
14. Математическая статистика в клинических исследованиях
15. Теория вероятностей в медицинской диагностике
16. Дифференциальные уравнения в моделировании биологических процессов
17. Математический анализ в фармакокинетике
18. Оптимизация дозировок лекарственных препаратов
19. Современные физические методы диагностики
20. Магнитно-резонансная томография: физические основы и применение
21. Ультразвуковая диагностика: принципы работы и возможности
22. Компьютерная томография: физические основы
23. Позитронно-эмиссионная томография в клинической практике

24. Оптические методы исследования биологических тканей
25. Физические основы медицинских технологий
26. Лазерные технологии в медицине
27. Физические принципы действия эндоскопов
28. Биомедицинская визуализация: современные методы
29. Физические основы электрокардиографии
30. Ультразвуковая терапия: механизмы действия
31. Междисциплинарные исследования
32. Математические методы в биофизике
33. Физические основы гемодинамики
34. Математическое моделирование в фармакологии
35. Статистический анализ медицинских данных
36. Физические методы контроля качества медицинских изделий
37. Применение физики в клинической практике
38. Физические методы стерилизации медицинского инструментария
39. Термометрия в медицинской практике
40. Физические основы физиотерапии
41. Акустические методы в отоларингологии
42. Электрофизиологические исследования в медицине
43. Инновационные направления
44. Нанотехнологии в медицинской диагностике
45. Квантовые методы в медицине
46. Искусственный интеллект в медицинской физике
47. Биосенсоры: физические принципы работы
48. Телемедицина: технические и физические основы
49. Фундаментальные аспекты
50. Физические свойства биологических жидкостей
51. Механические свойства тканей человека
52. Термодинамические процессы в организме
53. Электромагнитные процессы в биологических системах
54. Акустические свойства биологических тканей

Критерии оценивания выполнения реферата

Оценка	Критерии
Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;
Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовлетворительно	реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

11.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (контролируемый индикатор компетенции УК 1.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения

поставленной задачи; УК 1.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; УК 1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов).

ОПК 10 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (контролируемый индикатор компетенции ОПК 10.2 Использует в профессиональной деятельности алгоритмы решения стандартных организационных задач с использованием информационных технологий, систем искусственного интеллекта).

сформированы

знания

Результаты обучения
<p>Знает основные физико-математические и иные естественнонаучные понятия, и методы в решении профессиональных задач;</p> <p>Знает основные принципы и законы физики и математик;</p> <p>Знает математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине, в частности знать методы обработки результатов измерений по формулам прямых и косвенных измерений;</p> <p>Знает содержание физических и иных естественнонаучных понятий и методов; физических факторов среды обитания человека, которые могут повлиять на здоровье и самочувствие населения; принципы работы медико-технической аппаратуры; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера;</p>

умения

Результаты обучения
<p>Умеет выявлять проблемные ситуации и осуществлять поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области;</p> <p>Умеет формировать оценочные суждения в профессиональной области; основные физико-математические и иные естественнонаучные понятия, и методы в решении профессиональных задач;</p> <p>Умеет проводить критический анализ информации с использованием исторического метода, пользоваться физическими и математическими методами, в частности уметь выполнить анализ данных ЭКГ;</p> <p>Умеет пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физических и иных естественнонаучных понятий и методов;</p>

профессиональные навыки, владения

Результаты обучения
<p>Владеет навыками анализа информации, необходимой для решения проблемной ситуации;</p> <p>Владеет навыками выбора доступных и надежных источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;</p> <p>Владеет приемами сравнения, классификации, моделирования, накопление фактов, приемами их первичной систематизации, классификации, методами выявления эмпирических правил, принципов и законов, которые преобразуются в наблюдаемые явления;</p> <p>Владеет навыками работы с медико-технической аппаратурой, математической обработки данных физических исследований;</p>

Типовые практические задания для подготовки к зачету

№ задания	Проверяемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Содержание вопроса	Эталон ответа
<p>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ.</p> <p>Инструкция к выполнению:</p> <p>1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</p> <p>2. Прочитайте оба списка.</p> <p>3. Сопоставьте элементы списка 1 с элементами списка 2, сформируйте пары элементов.</p>			

4. Запишите попарно буквы и цифры вариантов ответа (например, А1 или Б4)			
1.		<i>Соответствие между функциями и их применением в медицине</i>	
УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<u>Функции:</u> А. Линейная функция Б. Экспоненциальная функция В. Логарифмическая функция Г. Тригонометрическая функция Д. Степенная функция	<u>Применение в медицине:</u> 1. Описание роста бактериальной популяции 2. Расчет дозировки лекарственных препаратов 3. Моделирование сердечных ритмов 4. Описание зависимости давления от времени 5. Анализ кислотно-основного состояния	А4 Б1 В5 Г3 Д2
2		<i>Соответствие между производными и медицинскими задачами</i>	
УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<u>Производные:</u> А. Первая производная Б. Вторая производная В. Частная производная Г. Полная производная Д. Производная высшего порядка	<u>Медицинские задачи:</u> 1. Определение скорости изменения концентрации лекарства в крови 2. Анализ ускорения роста опухоли 3. Исследование влияния нескольких факторов на биологический процесс 4. Расчет суммарного эффекта нескольких воздействий 5. Моделирование сложных биохимических реакций	А1 Б2 В3 Г4 Д5
3		<i>Соответствие между интегралами и их применением</i>	
УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<u>Типы интегралов:</u> А. Неопределенный интеграл Б. Определенный интеграл В. Двойной интеграл Г. Криволинейный интеграл Д. Поверхностный интеграл	<u>Применение:</u> 1. Нахождение общего закона изменения биохимического показателя 2. Вычисление суммарной дозы лекарства 3. Расчет объема органа 4. Определение работы сердечной мышцы 5. Анализ кровотока через поверхность	А1 Б2 В3 Г4 Д5
4.		<i>Соответствие между дифференциальными уравнениями и медицинскими задачами</i>	
УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<u>Типы уравнений:</u> А. Уравнение первого порядка Б. Линейное уравнение В. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными Г. Система дифференциальных уравнений	<u>Задачи:</u> 1. Моделирование распространения инфекции 2. Описание динамики концентрации лекарства 3. Расчет скорости выведения вещества 4. Анализ взаимодействия нескольких биологических процессов 5. Моделирование	А2 Б1 В3 Г4 Д5

		Д. Уравнение в частных производных	теплообмена в организме	
5.		<i>Соответствие между видами событий и их примерами в медицине</i>		
	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Виды событий: А. Случайное событие Б. Достоверное событие В. Невозможное событие Г. Совместные события Д. Несовместные события	Примеры: 1. У пациента с высокой температурой наблюдается озноб 2. У здорового человека температура 42°C 3. У пациента с гриппом может быть как повышенная, так и нормальная температура 4. У пациента с инфарктом наблюдается боль за грудиной и повышенное давление 5. У пациента одновременно наблюдается и повышенная, и пониженная температура	А3 Б1 В2 Г4 Д5
ЗАДАНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ				
Инструкция к выполнению:				
1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.				
2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.				
3 Построить верную последовательность из предложенных элементов.				
4 Записать буквы / цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)				
6.	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Последовательность этапов статистического исследования</i> 1. Расположите этапы в правильном порядке: 2. Анализ полученных данных 3. Сбор статистического материала 4. Составление плана и программы исследования 5. Обработка собранного материала 6. Формулировка выводов		32415
7	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Последовательность действий при проверке статистической гипотезы</i> 1. Установите правильную последовательность: 2. Вычисление статистического критерия 3. Формулировка нулевой и альтернативной гипотез 4. Сравнение полученного значения с критическим 5. Выбор уровня значимости 6. Формулировка вывода		24135
8	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Последовательность этапов корреляционного анализа</i> 1. Установите правильную последовательность: 2. Расчет коэффициента корреляции 3. Построение корреляционного поля 4. Определение формы связи 5. Оценка статистической значимости 6. Формулировка выводов		23145
9	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3.	<i>Последовательность действий при решении вероятностных задач</i> 1. Расположите этапы в правильном порядке:		21345

	ОПК 10.2	2. Составление математической модели 3. Анализ условия задачи 4. Выбор формулы для решения 5. Выполнение вычислений 6. Формулировка ответа	
10	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Последовательность этапов построения статистического графика</i> 1. Установите правильную последовательность: 2. Выбор типа графика 3. Подготовка данных 4. Построение осей координат 5. Нанесение данных на график 6. Оформление графика	21345
<p>ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ВЕРНОГО ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА</p> <p>Инструкция к выполнению:</p> <p>1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3 Выбрать один ответ, наиболее верный.</p> <p>4 Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5 Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>			
11	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Что является основным признаком математической модели?</i> 1. точное воспроизведение объекта 2. описание объекта с помощью математических символов и уравнений 3. графическое изображение объекта 4. словесное описание процессов	2. Обоснование: Математическая модель представляет собой абстрактное описание реального объекта или процесса с помощью математических символов и уравнений. Это позволяет количественно оценить характеристики объекта и предсказать его поведение.
12	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Какой тип модели используется для описания случайных процессов в организме?</i> 1. детерминированная модель 2. стохастическая модель 3. дискретная модель 4. непрерывная модель	2. Обоснование: Стохастические модели учитывают случайные факторы и вероятности, что особенно важно при моделировании биологических процессов, где всегда присутствуют элементы неопределенности.
13	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Дифференциальное уравнение в медицине используется для:</i> 1. расчета статистических показателей 2. построения графиков 3. описания динамики биологических процессов 4. вычисления средних значений	3. Обоснование: Дифференциальные уравнения позволяют описывать изменение состояния системы во времени, что критически важно для моделирования динамических процессов в организме.
14	УК 1.1.	<i>Какой физический закон лежит в основе действия</i>	2.

	УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>тонометра?</i> 1. закон Ома 2. закон Бойля-Мариотта 3. закон Гука 4. закон Джоуля-Ленца	Обоснование: Тонометр измеряет давление крови, используя зависимость между давлением и объемом газа в системе, что описывается законом Бойля-Мариотта.
15	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>При ультразвуковом исследовании используется:</i> 1. рентгеновское излучение 2. ультразвуковые волны 3. гамма-излучение 4. инфракрасное излучение	2. Обоснование: Ультразвуковая диагностика основана на способности ультразвуковых волн проникать через ткани и отражаться от их границ, что позволяет получать изображение внутренних органов.
<p>ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И РАЗВЕРНУТЫМ ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА</p> <p>Инструкция к выполнению:</p> <p>1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.</p> <p>2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3 Выбрать несколько верных вариантов ответов (2 или 3).</p> <p>4 Записать последовательно номера (или буквы) выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 135).</p> <p>5. Записать развернутое обоснование выбора</p>			
16	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Какие параметры характеризуют состояние идеального газа?</i> 1. давление 2. температура 3. цвет газа 4. объем 5. химический состав	124 Обоснование: Состояние идеального газа определяется макроскопическими параметрами: давлением, температурой и объемом, согласно уравнению состояния идеального газа.
17	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>При испарении жидкости:</i> 1. температура жидкости уменьшается 2. давление пара над жидкостью увеличивается 3. кинетическая энергия молекул возрастает 4. потенциальная энергия молекул уменьшается	24 Обоснование: При испарении наиболее быстрые молекулы покидают поверхность жидкости, что приводит к понижению температуры. При этом оставшиеся молекулы имеют большую кинетическую энергию.
18	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Какие факторы влияют на скорость диффузии в газах?</i> 1. температура газа 2. концентрация вещества 3. атмосферное давление 4. размер молекул	124 Обоснование: Скорость диффузии зависит от температуры (кинетической энергии частиц), градиента концентрации и размера

			молекул, определяющего их подвижность.
19	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>Какие явления доказывают волновую природу света?</i> 1. интерференция 2. фотоэффект 3. дифракция 4. поляризация 5. эффект Комптона	134 Обоснование: Интерференция, дифракция и поляризация — классические волновые явления, которые могут наблюдаться только у волнового процесса. Фотоэффект и эффект Комптона доказывают корпускулярные свойства света.
20	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	<i>При прохождении света через призму происходит:</i> 1. разложение света в спектр 2. усиление интенсивности света 3. изменение скорости света в среде 4. увеличение яркости 5. явление дисперсии	135 Обоснование: Призма разлагает свет в спектр благодаря явлению дисперсии, при котором свет разных длин волн имеет разную скорость в среде.
ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КРАТКИМ ОТВЕТОМ (ВСТАВИТЬ ТЕРМИН, СЛОВСОЧЕТАНИЕ И Т.П., ДОПОЛНИТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЕ)			
Инструкция к выполнению:			
1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите суть вопроса.			
2. Продумайте логику и полноту ответа.			
3. Запишите недостающий термин, словосочетание и т.п. или дополните предложение (при необходимости разделяя ответы знаком «;»)			
21	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Метод _____ используется для получения послойного изображения внутренних органов с помощью рентгеновского излучения.	компьютерной томографии
22	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Метод _____ основан на регистрации отраженных ультразвуковых волн от различных тканей организма.	ультразвуковой диагностики (УЗИ)
23	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Метод _____ использует лазерное излучение для прижигания тканей или их удаления.	лазерной хирургии
24	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Метод _____ использует инфракрасное излучение для определения температуры тканей.	термографии
25	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Метод _____ основан на регистрации отраженного света от биологических тканей для оценки их состояния.	оптической когерентной томографии
ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ			
Инструкция к выполнению:			
1 Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.			
2 Продумать логику и полноту ответа.			
3 Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.			
4 В случае расчетной задачи записать решение и ответ			
26	УК 1.1.	У пациента артериальное давление $P_{aO_2} = 90$ мм рт.	Ответ:

	УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	ст., норма 80–100 мм рт. ст. Рассчитайте процент отклонения от середины нормы (90 мм рт. ст.) и оцените состояние.	Середина нормы: $(80 + 100)/2 = 90$ мм рт. ст. Отклонение: $ (90 - 90) / 90 \times 100\% = 0\%$. Состояние: норма.
27	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Через кожу пациента пропускают ток $I = 0,2$ мА при $U = 5$ В. Рассчитайте сопротивление R и оцените безопасность (норма R кожи >10 кОм).	Ответ: $R = U / I = 5 / 0,0002 = 25000$ Ом (25 кОм). Безопасно, норма соблюдена.
28	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	Лекарство с $T_{1/2} = 4$ ч вводят однократно. Рассчитайте остаточную концентрацию через 12 ч (формула: $C = C_0 \times (1/2)^{(t/T_{1/2})}$).	Ответ: $t/T_{1/2} = 12/4 = 3$. $C = C_0 \times (1/2)^3 = C_0 \times 0,125$ (12,5% от начальной).
29	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	В нижней конечности ($h = 1$ м от сердца) гидростатическое давление крови ($\rho = 1050$ кг/м ³). Рассчитайте P в мм рт. ст. ($g = 9,8$ м/с ² , 1 мм рт. ст. = 133 Па).	Ответ: $P = \rho gh = 1050 \times 9,8 \times 1 \approx 10290$ Па ≈ 77 мм рт. ст. (венозный застой возможен).
30	УК 1.1. УК 1.2. УК 1.3. ОПК 10.2	В популяции 5000 чел. умерло 25 от инфекции. Рассчитайте уровень смертности (на 1000) и 95% интервал ($z=1,96$, $\sqrt{(25 \times 4975/5000^2)} \approx 0,02$).	Ответ: Смертность: $25/5000 \times 1000 = 5\%$. Интервал: $5 \pm 1,96 \times 2 \approx 1-9\%$.

Критерии и шкала оценивания устного опроса

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал; - свободно справляется с решением задач; - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	выставляется обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено полностью; - необходимые практические компетенции в основном сформированы; - все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности; - при ответе на поставленные вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно. - знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.
Удовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> - теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; - большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются неточности в определении формулировки; - наблюдается нарушение логической последовательности.
Неудовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки; - так же не сформированы практические компетенции; - отказ от ответа или отсутствие ответа.

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Критерии оценивания образовательных достижений для тестовых заданий

Оценка	Коэффициент К (%)	Критерии оценки
Отлично	Свыше 80% правильных ответов	глубокое познание в освоенном материале
Хорошо	Свыше 70% правильных ответов	материал освоен полностью, без существенных ошибок
Удовлетворительно	Свыше 50% правильных ответов	материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях
Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня

Критерии оценивания на зачете

Шкала оценивания	Показатели
Зачтено	<p>Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе используется научная терминология.</p> <p>Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное</p> <p>Умеет делать выводы без существенных ошибок</p> <p>Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>
Не зачтено	<p>Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины</p> <p>В ответе не используется научная терминология.</p> <p>Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками.</p> <p>Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины</p> <p>Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>Не сформированы компетенции, умения и навыки.</p> <p>Отказ от ответа или отсутствие ответа.</p>

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от _____ №____) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от _____ №____) для исполнения в 20__-20__ учебном году

Внесены дополнения (изменения): _____

Заведующий кафедрой

(подпись, инициалы и фамилия)