Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 17.03.2026 14:41:39
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f31

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА»

Специальность	31.05.01 Лечебное дело
Направленность (профиль) ОПОП	Лечебное дело на иностранном языке
Форма обучения	Очная
Срок освоения ОПОП	6 лет
Кафедра	Физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.08.2020 г., приказ № 988.

2) Учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 29.04.2022 г., протокол № 4.

3) Профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 21.03.2017 г., приказ № 293н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики 29.04.2022 г. (протокол № 5).

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом факультета иностранных обучающихся 29.04.2022 г. (протокол № 1).

Председатель совета факультета Е.В. Кипрская

Центральным методическим советом 19.05.2022 г. (протокол № 5).

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры физики и медицинской информатики /О.Л. Короткова/

Доцент кафедры физики и медицинской информатики /Е.В. Луценко/

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП 4
1.1. Цель изучения дисциплины 4
1.2. Задачи изучения дисциплины 4
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП 4
1.4. Объекты профессиональной деятельности 4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности 4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы 4
Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы 5
Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) 6
3.1. Содержание разделов дисциплины 6
3.2. Разделы дисциплины и виды занятий 6
3.3. Тематический план лекций 7
3.4. Тематический план практических занятий (семинаров) 8
3.5. Самостоятельная работа обучающегося 10
3.6. Лабораторный практикум 11
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) 11
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины 11
4.1.1. Основная литература 11
4.1.2. Дополнительная литература 11
4.2. Нормативная база 11
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 11
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем 12
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 13
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины 14
Раздел 6. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 14
Раздел 7. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 15
7.1. Выбор методов обучения 15
7.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья 15
7.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 16
7.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 16

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины

Способствовать овладению студентами-медиками математическим аппаратом, необходимым для решения теоретических и практических задач, развитие у студентов способности самостоятельного изучения математической литературы и умения выражать математическим языком естественнонаучные и клинические задачи.

Способствовать формированию у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств.

1.2. Задачи изучения дисциплины

- формирование у студентов навыков анализа научной литературы и официальных статистических обзоров, участия в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- формирование у студентов навыков участия в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов математического анализа и общей физики, которые необходимы для рассмотрения процессов, протекающих в биологических организмах, взаимодействия биологических тканей с физическими факторами и принципов работы медицинской техники;
- обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика, математика» относится к блоку Б 1. Дисциплины (модули) обязательной части.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины, являются:

- физические лица (пациенты),
- население;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский.

1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения	Индикатор достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства	№ раздела дисциплины, № семестра, в которых

	ОПОП (индекс и содержание компетенции)	компетенции	Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	формируется компетенция
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИД ОПК 5.1 Применяет основные физико-математические, естественно научные понятия и методы исследований при решении профессиональных задач.	Универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Основные физические закономерности, описывающие протекание процессов в биологических объектах и тканях. Первичное физическое действие основных физических факторов на биологические объекты.	Решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления. Решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами в биологических объектах и тканях и работой медицинской аппаратуры.	Математической и физической терминологией. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.	Вопросы для собеседования по темам Тестирование Типовые задачи Отчеты лабораторных работ Проверочная работа Реферат	Проверка практических навыков в Тестирование Собеседование	Раздел №№ 1-5 семестр № 2
2		ИД ОПК 5.2 Интерпретируют результаты физических, математических и иных естественно научных исследований при решении профессиональных задач.	Возможность построения математической модели для описания процессов окружающего мира.	Оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм.	Способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	Вопросы для собеседования по темам Тестирование Типовые задачи Отчеты лабораторных работ Проверочная работа Реферат	Проверка практических навыков. Тестирование Собеседование	Раздел №№ 1-5 семестр № 2

Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 2
1	2	3
Контактная работа (всего)	72	72
в том числе:		
- лекции (Л)	18	18
- практические занятия (ПЗ)	54	54

- семинары (С)		
- лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа (всего)	36	36
в том числе:		
- Подготовка к занятиям	10	10
- Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач)	8	10
- Оформление отчетов лабораторного практикума	6	6
- Реферат	6	6
- Подготовка к тестированию	6	6
Вид промежуточной аттестации зачет	+	
Общая трудоемкость (часы)	**108**	**108**
Зачетные единицы	**3**	**3**

Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-5	Основы дифференциального и интегрального исчисления	*Лекции*: Дифференцирование функций; Дифференциальные уравнения *Практические занятия*: Дифференцирование функций одной переменной; Дифференцирование функций двух переменных; Интегрирование функций одной переменной; Дифференциальные уравнения; Решение прикладных задач; Итоговое занятие по математике.
2.	ОПК-5	Основы метрологии	*Практические занятия:* Обработка результатов эксперимента; Электроизмерительные приборы.
3.	ОПК-5	Акустика	*Лекции:* Колебания и волны; Акустика; Физика слуха. *Практические занятия:* Колебания и волны; Акустика.
4.	ОПК-5	Механика жидкости	*Лекции:* Свойства жидкости. Основы гидродинамики; Элементы гемодинамики *Практические занятия:* Механика жидкостей; Свойства жидкостей.
5.	ОПК-5	Оптика	*Лекции:* Оптика *Практические занятия:* Оптика; Изучение свойств поляризованного света; Физические основы спектрометрии и калориметрии; Итоговое занятие по физике.

3.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1	Основы дифференциального и интегрального исчисления	4	18	8	30
2	Основы метрологии	-	6	7	13
3	Акустика	6	6	7	19
4	Механика жидкости	4	6	7	17
5	Оптика	4	18	7	29
Вид промежуточной аттестации: зачет					+

	Итого:	**18**	**54**	**36**	**108**

3.3. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				Семестр №2
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	1	Дифференцирование функций	Функция. Сложные и обратные функции. График функции. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная по времени, скорость, ускорение. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Применение полного дифференциала для вычисления погрешностей измерений.	2
2	1	Дифференциальные уравнения	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Формула Ньютона – Лейбница. Понятие дифференциального уравнения. Общее решение. Частные решения, начальные условия. Пример задачи из естествознания, приводящейся к дифференциальным уравнениям.	2
3	3	Колебания и волны	Основные понятия кинематики и динамики твердых тел. Виды колебательных движений. Физические характеристики, уравнения, параметры, описывающие колебательные движения. Механические волны. Свойства волн, особенности распространения в однородных и неоднородных средах.	2
4	3	Акустика	Акустика. Шкала звуковых волн. Физические характеристики звука. Характеристики ощущения звука. Инфразвук. Ультразвук.	2
5	3	Физика слуха	Физические закономерности проведения звуковых колебаний в ухе человека	2
6	4	Свойства жидкости. Основы гидродинамики	Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачиваемость. Капиллярные явления. Идеальная и реальная жидкость. Уравнения движения идеальной жидкости. Вязкость. Уравнение Пуазейля. Виды течения реальной жидкости, число Рейнольдса.	2
7	4	Элементы гемодинамики	Особенности течения крови в кровеносной системе. Модели кровеносной системы. Работа и мощность сердца.	2

8	5	Оптика	Дуализм света. Волновые и корпускулярные свойства света. Физические основы применения световых волн в медицине. Поляриметрия. Спектральный анализ.	4
Итого:				18
Итого:				**18**

3.4. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)
				Семестр №2
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	1	Дифференцирование функций одной переменной	Функция. Сложные и обратные функции. График функции. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная по времени, скорость, ускорение. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 1
2	1	Дифференцирование функций двух переменных	Область определения функции двух переменных. Нахождение частных производных и полного дифференциала. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 1
3	1	Интегрирование функций одной переменной	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: метод тождественных преобразований, замены переменных и интегрирование по частям. Определенный интеграл. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 1
4	1	Дифференциальные уравнения	Общее понятие решения дифференциального уравнения (ДУ). Алгоритм решения ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 1
5	1	Решение прикладных задач	Решение задач на исследование функциональной зависимости и моделирование процессов при помощи ДУ. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 1
6	1	Итоговое занятие по математике.	Проверочная работа № 1. Тестирование. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 2
7	2	Обработка результатов	Алгоритмы обработки результатов измерений физических величин.	3 Из них на ПП: 2

		эксперимента	Лабораторная работа «Изучение методов измерения физических величин» **Практическая подготовка:** проведение измерений при помощи измерительных приборов и инструментов с учетом погрешности	
8	2	Электроизмерительные приборы	Техника безопасности при работе с электрическим током. Правила работы с электроизмерительными приборами: определение назначения и класса точности прибора, снятие показаний. Лабораторная работа «Изучение способов измерения электрических величин». **Практическая подготовка:** проведение измерений при помощи измерительных приборов с учетом погрешности	3 Из них на ПП: 2
9	3	Колебания и волны	Решение задач на определение основных физических параметров и законов колебательного движения. Лабораторная работа «Определение скорости распространения звука в воздухе» **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 2
10	3	Акустика	Физические и психофизические характеристики звука. Ультразвук. Лабораторные работы «Изучение физических основ ультразвуковых методов исследования и лечения в медицине», «Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости». **Практическая подготовка:** построение аудиограммы, работа с аппаратом УЗТ	3 Из них на ПП: 2
11	4	Механика жидкостей	Решение задач на основные законы гидро- и гемодинамики. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 1
12	4	Свойства жидкостей	Лабораторные работы «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости», «Определение динамической вязкости жидкости». **Практическая подготовка:** работа с вискозиметром	3 Из них на ПП: 2
13	5	Оптика	Закономерности распространения света в однородных и неоднородных средах. Законы поглощения и рассеивания. Поведение световых волн на границе раздела сред. Формула Рэлея. Законы Малюса, Брюстера. Оптически активные среды. **Практическая подготовка:** теоретические расчеты по теме занятия	3 Из них на ПП: 1
14	5	Изучение свойств поляризованного света	Законы Малюса, Брюстера. Оптически активные среды. Лабораторная работа «Изучение свойств поляризованного света» **Практическая подготовка:** определение концентрации сахара в растворе	3 Из них на ПП: 2

15	5	Физические основы спектрометрии и калориметрии	Закономерности распространения света в однородных и неоднородных средах. Законы поглощения и рассеивания. Лабораторные работы «Изучение физических основ спектроскопии», «Изучение метода концентрационной фотоэлектроколориметрии». **Практическая подготовка**: работа **с** фотоэлектроколориметром	3 Из них на ПП: 2
16	5	Итоговое занятие по физике.	Проверочная работа № 2. **Практическая подготовка:** отчет по выполненным лабораторным работам	6 Из них на ПП: 4
17	5	Зачетное занятие	Проверка практических навыков, тестирование, собеседование.	3
Итого				54
Итого				**54**

Лабораторные проводятся в рамках практических занятий

3.5. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	2	Основы дифференциального и интегрального исчисления	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Подготовка к текущему тестированию	8
2		Основы метрологии	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат	7
3		Акустика	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат - Подготовка к промежуточному тестированию	7
4		Механика жидкости	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат - Подготовка к промежуточному тестированию	7
5		Оптика	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат - Подготовка к промежуточному тестированию	7
Итого часов во 2 семестре:				**36**
Всего часов на самостоятельную работу:				**36**

3.6. Лабораторный практикум

Лабораторные работы выполняются как форма или часть практического занятия.

Темы лабораторных работ:

1. Изучение методов измерения физических величин.
2. Изучение способов измерения электрических величин
3. Определение скорости распространения звука в воздухе
4. Изучение физических основ ультразвуковых методов исследования и лечения в медицине
5. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости
6. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости
7. Определение динамической вязкости жидкости
8. Изучение свойств поляризованного света
9. Изучение физических основ спектроскопии
10. Изучение метода концентрационной фотоэлектроколориметрии

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1.	Medical and biological physics	A.N.Remizov	Moscow: "GEOTAR-Media", 2021	60	
2.	Mathamatics	I.V.Pavlushakov, L.V.Rozovsky, I.A.Narkevich	Moscow: "GEOTAR-Media", 2021	60	
3.	Руководство к практическим занятиям по физике	Е. В. Луценко, О. Л. Короткова	ФГБОУ ВО "Кировский гос. мед. ун-т." Минздрава России. - Киров : Кировский ГМУ, 2017	40	+

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Медицинская и биологическая физика: сборник задач	А.Н. Ремизов, А.Г. Максина	Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2014	-	Консультант студента
2	Физика: современный курс	В.А. Никеров	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016.	-	Университетская библиотека онлайн

4.2. Нормативная база – не имеется

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http:www.i-olymp.ru
2. Allmath.ru—всяматематикаводномместе http://www.allmath.ru

3. Exponenta.ru: образовательный математический сайт http://www.exponenta.ru
4. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа http://www.bymath.net
5. Графикифункций http://graphfunk.narod.ru
6. Дидактическиематериалы по информатикеи математике http://comp-science.narod.ru
7. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система http://zadachi.mccme.ru
8. Интернет-проект «Задачи» http://www.problems.ru
9. Математика on-line: справочная информация впомощь студенту http://www.mathem.h1.ru
10. Математикавпомощьшкольникуистуденту(тесты по математикеonline) http://www.mathtest.ru
11. Решебник.Ru: Высшаяматематикаиэконометрика— задачи, решения http://www.reshebnik.ru

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:

1. Слайд-лекции,
2. Видеозаписи работ лабораторного практикума,
3. Компьютерная программа, моделирующая работу аудиометра
4. Видеофрагменты физических опытов и видеодемонстрации по тематике лекций и практических занятий.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),

2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

3. Договор Microsoft Office (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).

4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)

5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,

8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: http://www.e-library.ru/.
2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: http://elib.kirovgma.ru/.
4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: http://www.studmedlib.ru.
5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: http://www.biblioclub.ru.
6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru/
7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: http://ibooks.ru.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные

помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
Аудитория для проведения занятий лекционного типа	1-411 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.137, Здание учебного корпуса №1	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа	3-803, 3-819 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
Аудитория для проведения лекционного/семинарского типа	3-702 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	1-307, 1-404 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.137, Здание учебного корпуса №1 3-414 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические); доска для ведения записей маркерами; информационные стенды. Компьютерные классы по 14 индивидуальных рабочих мест с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно- образовательную среду вуза.
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-522 а г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер демонстрационный телевизор, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры, информационные стенды, оборудование для проведения лабораторных работ по использованию поляризованного света, физических основ ЭКГ, физических основ импульсной терапии и определение импеданса биологической ткани.
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-523 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, 1 компьютер, проектор, экран. Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения вязкости жидкости методом Стокса Лабораторный стенд «Электрические цепи и основы электроники»» исполнение стендовое компьютерное минимодульное (ЭЦиОЭ_СКМ).

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-525 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами., 1 компьютер, демонстрационный телевизор, информационные стенды, Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения скорости звука в воздухе, аудиометр медицинский.
Учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	3-414 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические); доска для ведения записей маркерами; информационные стенды. Компьютерные классы по 14 индивидуальных рабочих мест с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно- образовательную среду вуза.
Помещение для самостоятельной работы	3-516 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно- образовательную среду вуза, ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т.ч. электронной базой "Консультант студента»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Раздел 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Раздел 6. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры

оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении А.

Раздел 7. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

7.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

7.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории обучающихся	***Формы***
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме

	- в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся - инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории обучающихся	***Виды оценочных средств***	***Формы контроля и оценки результатов обучения***
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

7.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);

- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;

- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;

- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины «Физика, математика»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело (3++)
Направленность (профиль) - Лечебное дело на языке посреднике (набор 2022, семестры)
Форма обучения - очная
Кафедра физики и медицинской информатики
Автор Луценко Е.В.

На 2025 / 2026 учебный год в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. Пункт **«4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины»** изменить и читать в следующей редакции:

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1.	Mathematics : textbook	Pavlushkov I. V., Rozovsky L.V.., Narkyevich A.I.	Geotar-Media", 2021	60	
2.	Mathematics [Электронный учебник] : textbook /.(**аналог**) Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456897.html	Pavlushkov I. V., Rozovsky L.V.., Narkyevich A.I.	Geotar-Media", 2021		ЭБС Student library
3.	Medical and biological physics : textbook	Remizov A. N.,	Geotar-Media", 2021	59	
4.	Medical and biological physics : textbook [Электронный учебник] : (аналог) Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970471029.html	Remizov A. N.	Geotar-Media", 2021		ЭБС Student library
5.	Physics practical course workbook : educational and methodical manual	Lutsenko E. V.	Kirov SMU, 2023. -	65	ЭБС Kirov Medical university
6.	Physics: Mechanics	Krasnobaeva L.A., Kuzmin D.A., Kistenev Yu. V., Kolubaeva L.A..	SSMU, 2017	25	
7.	Introduction to Physics in Modern Medicine	Kane Suzanne Amador,	CRC Pressw Taylor	2	

		Gelman Boris A.	& Francis Group, 2020.		

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экзем-пляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	Physics of the Life Sciences : textbook	Newman Jay	Springer, 2008.	2	

2. В пункте **4.4. «Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем»** п. 7. изменить и читать в следующей редакции:

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 11.08.2025 до 09.09.2026 г., номер лицензии 2B1E-250808-154818-2-497-4841

3. Пункт **«4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)»** изменить и читать в следующей редакции:

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	**Номер кабинета, адрес**	**Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях**
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Каб. 1-411 г. Киров, ул. Владимирская, д.137, здание учебного корпуса №1	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Каб. 3-803, 3-819 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры
учебные аудитории для проведения занятий лекционного/семинарского типа	Каб. 3-702 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Каб. 3-522 а г. Киров, ул. Владимирская, д.112, здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютер демонстрационный телевизор, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры, информационные стенды, оборудование для проведения лабораторных работ по использованию поляризованного света, физических основ ЭКГ, физических основ импульсной терапии и определение импеданса биологической ткани.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Каб. 3-523 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, компьютер, проектор, экран.

промежуточной аттестации		
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Каб. 3-525 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами, 1 компьютер, демонстрационный телевизор, информационные стенды; оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения скорости звука в воздухе, аудиометр медицинский
помещения для самостоятельной работы	Каб. 3-522а,523, 525 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, компьютер, проектор, экран.
помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Каб. 3-516,517 г. Киров, ул. Владимирская, д.112, здание учебного корпуса № 3	Стеллажи и шкафы для хранения оборудования

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
“_5_” _сентября_____ 2025 г. Протокол № _1_____

Зав. кафедрой Л.В. Караулова

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:

И.о. проректора по учебной работе М.П.Разин
18 сентября 2025 г., протокол № 1

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины «Физика, математика»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело (3++)
Направленность (профиль) - Лечебное дело на языке посреднике (набор 2022, семестры)
Форма обучения - очная
Кафедра физики, медицинской информатики и математики
Автор Луценко Е.В.

На 2025 / 2026 учебный год в рабочую программу вносятся следующие дополнения:

1. Пункт «**3.3. Тематический план лекций»** дополнить и читать в следующей редакции:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				Семестр №2
1	2	3	4	5
1	1	Дифференцирование функций	Функция. Сложные и обратные функции. График функции. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная по времени, скорость, ускорение. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Применение полного дифференциала для вычисления погрешностей измерений.	2
2	1	Дифференциальные уравнения	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Формула Ньютона – Лейбница. Понятие дифференциального уравнения. Общее решение. Частные решения, начальные условия. Пример задачи из естествознания, приводящейся к дифференциальным уравнениям.	2
3	3	Колебания и волны	Основные понятия кинематики и динамики твердых тел. Виды колебательных движений. Физические характеристики, уравнения, параметры, описывающие колебательные движения. Механические волны. Свойства волн, особенности распространения в однородных и неоднородных средах.	2
4	3	Акустика	Акустика. Шкала звуковых волн. Физические характеристики звука. Характеристики ощущения звука. Инфразвук. Ультразвук.	2
5	3	Физика слуха	Физические закономерности проведения звуковых колебаний в ухе человека	2
6	4	Свойства жидкости. Основы гидродинамики.	Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачиваемость. Капиллярные явления. Идеальная и реальная жидкость. Уравнения движения идеальной жидкости. Вязкость. Уравнение Пуазейля. Виды течения реальной жидкости, число Рейнольдса.	2
7	4	Элементы гемодинамики. **Применение искусственного интеллекта для решения задач гемодинамики**	Особенности течения крови в кровеносной системе. Модели кровеносной системы. Работа и мощность сердца. **Прогнозирование рисков и оценка патологий в гемодинамике при использовании искусственного интеллекта.**	2

8	5	Оптика	Дуализм света. Волновые и корпускулярные свойства света. Физические основы применения световых волн в медицине. Поляриметрия. Спектральный анализ.	4
Итого:				**18**

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры
«30» января 2026г., протокол № 5
Зав. кафедрой Караулова Л.В.

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:
Проректор по учебной работе Е.Н. Касаткин
«19» февраля 2026 г., протокол № 3

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КИРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины (модуля)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

«Физика, математика»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело
Направленность – Лечебное дело на иностранном языке
Форма обучения – очная

1. Типовые контрольные задания и иные материалы

1.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	*Комплект заданий для оценки сформированности компетенций*
ОПК-5	**Примерные вопросы к зачету** **(№№ 1-50 (полный перечень вопросов – см. п. 1.2))** 1. Понятие функции одной переменной. Область определения, область значения, график функции. 2. Применение дифференциальных уравнений первого порядка в биологии и медицине. 3. Уравнение плоской волны. Распространение волн. Дифракция, интерференция волн, затухающие волны. Стоячие волны. 4. Эффект Доплера и его применение в медицине. 5. Медицинская вискозиметрия. Принцип работы медицинского вискозиметра. 6. Пульсовая волна. Определение, особенности распространения по различным отделам сердечно-сосудистой системы, длина волны, скорость распространения, механизмы распространения. **Примерные вопросы к собеседованию текущего контроля** **(№№ 1-60 (полный перечень вопросов – см. п. 1.2))** 1. Перечислите психофизические характеристики звука (характеристики слуховых ощущений) и их связь с физическими характеристиками. 2. Определение кривых равной громкости. 3. Почему скорость крови в капиллярах намного меньше скорости тока крови в артериях? 4. В каких случаях поток крови в артериях становится турбулентным? 5. Объясните механизм образования пульсовой волны. Почему в венах пульсовая волна отсутствует? Какие факторы и физические величины влияют на скорость пульсовой волны?

	6. Как в лабораторной работе оценивается поворот плоскости поляризации оптически активным веществом? 7. Опишите метод поляризационной микроскопии, применяемой для исследования биологических тканей.
	Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации ***1 уровень:*** 1. Функцией $y = f(x)$ называется 1) множество значений переменной величины *y*, вычисленных при подстановке значений переменной величины *x* в ссоответствующую формулу 2) соответствие, по которому для любого определенного значения переменной величины *x* можно вычислить единственное значение переменной величины *y** 3) соответствие, по которому для любого определенного значения переменной величины *y* можно вычислить единственное значение переменной величины *x* 2. Производная функции $Y = \frac{2x^3}{3}$ равна: *1)* $Y' = 2x^2$.* *2)* $Y' = 3x^2$. 3. Функция имеет экстремум в точке $x = a$, если: 1) Значение функции в этой точке равно нулю. 2) Вторая производная функции в этой точке равна нулю и при переходе через эту точку она меняет свой знак с «+» на «-» или с «-» на «+». 3) Первая производная в этой точке равна нулю и при переходе через нее меняет свой знак с «+» на «-» или с «-» на «+». * 4. Акустика изучает 1) упругие колебания и волны* 1) электромагнитные волны 2) только распространение звука в воздухе 3) волны на поверхности жидкости 5. Эффект Доплера используется для определения скорости кровотока, скорости движения сердечных клапанов. Этот эффект заключается 1) только в изменении частоты сигнала излучателя, при его движении к объекту наблюдения (наблюдателю)* 2) в изменении скорости движения источника при его сближении с наблюдателем 3) в изменении частоты и длины волн, регистрируемых приёмником, вызванном движением их источника и/или движением приёмника 4) только в изменении длины волны, воспринимаемой наблюдателем (регистратором), при сближении или удалении источника и наблюдателя 5) в изменении скорости движения наблюдателя, независимо от частоты излучения источника 6. Величина, которая в системе СИ измеряется в герцах (Гц), называется 1) периодом колебаний 2) круговой частотой колебаний 3) частотой колебаний*

4) амплитудой колебаний

2 уровень:

1. Установите соответствия

Звуковой метод … основан на …:

Аускультация = выслушивании звуков, возникающих внутри организма

Перкуссия = анализе звуков, возникающих при простукивании тела человека

Аудиометрия = построения кривой соответствия интенсивности звука частоте на пороге слышимости

Фонокардиография = записи звуков, возникающих при работе сердца

2. Установите соответствия:

Формула Стокса = характеризует силу сопротивления жидкости при падении в ней сферического тела

Число Рейнольдса = является критерием ламинарности течения жидкости

Формула Пуазейля = определяет объемную скорость течения реальной жидкости

3 уровень:

1. Задача. Наблюдая под микроскопом движение эритроцитов в капилляре, можно измерить скорость течения крови 0,5 мм/с. Средняя скорость тока крови в аорте составляет 40 см/с

Вопрос 1. На основании этих данных определите, во сколько раз сумма поперечных сечений всех функционирующих капилляров больше сечения аорты.

*800

400

1000

80

Вопрос 2. Если средний диаметр капилляра равен 5 мкм, то чему равна объемная скорость кровотока в капилляре?

*9,8·10^(-15) $м^3$/с

9,8·$м^3$/с

9,8·10^(-15) л/с

9,8 л/с

Примерные типовые задачи

1. Найти производные $y'_x = \frac{dy}{dx}$ заданных функций:

1) $y = \sqrt{\frac{x-1}{x^2+1}}$; 2) $y = \frac{1}{2}\sin^2 x + \ln\cos x$; 3) $y = \arcsin(x \cdot \sqrt{x^2+1})$

;4) $x = e^t tgt,\ y = e^t \sin t$; 5) $e^y + xy = e$

2. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int\left(4\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - \frac{6}{x} + 7\sin x + \frac{5}{\sqrt{9-x^2}} - 3\right)dx$; 2) $\int\sqrt{3x-2}\,dx$; 3) $\int\frac{dx}{x-\sqrt{x}}$

; 4) $\int \ln x\,dx$.

3. Изучение движения барабанной перепонки показало, что скорость колебания ее участков оказывается величиной одного порядка со скоростью смещения молекул воздуха при распространение плоской волны. Исходя из этого, вычислите приближено амплитуду колебания участков барабанной перепонки

для двух случаев: а) порог слышимости: б) порог болевого ощущения. Частота равна $\nu = 1$*кГц*.

4. Интенсивность плоской волны в воздухе равна $J=10^{-10}$ *Вт/м* ^{2}. Найдите амплитуду колебания частиц (молекул) воздуха при нормальных условиях и объемную плотность энергии колебательного движения для частот: $\nu = 20$ *Гц,* $\nu = 1$*кГц,* $\nu = 20000$*Гц.* Скорость звука в воздухе $V=330$*м/с*.

5. Определите среднюю силу, действующую на барабанную перепонку человека (площадь $S=66$ *мм*^{2}) для двух случаев: а) порог слышимости: б) порог болевого ощущения. Частота равна $\nu = 1$*кГц*.

Примерные задания для выполнения проверочных работ

Проверочная работа № 1 по математике состоит из 18 билетов по вариантам. В каждом билете 6 задач, охватывающих все темы пройденного курса математики.

Примерные типовые задания для проверочной работы

1. Найти производную функции одного аргумента:

а) $y = \sqrt{x} \cdot \ln^2 x$ б) $y = \dfrac{x^2 - 2}{x^3 + 5x}$

2. Найти полный дифференциал функции двух аргументов:

$$z = \sin\left(x^3 y^2 + 2x^5 - 3y^3 + \frac{x}{y}\right)$$

3. Решить задачу с использованием полного дифференциала для вычисления погрешности косвенных измерений.

Измерить объем пирамиды, если основание пирамиды – квадрат со стороной $a = a_0 \pm \Delta a = (5{,}0 \pm 0{,}1)$*см*, высота пирамиды $h = h_0 \pm \Delta h = (10{,}5 \pm 0{,}1)$*см*.

4. Найти неопределенный интеграл:

а) $\int \dfrac{3x^2 dx}{(2x^3 - 4)^2}$ б) $\int 2x \cdot \sin\dfrac{x}{2} dx$

5. Найти решение дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными: $y' = 3y^3$

6. Решить задачу при помощи дифференциального уравнения.

Интенсивность излучения при прохождении через вещество убывает пропорционально толщине слоя вещества и величине падающего излучения. Найти закон поглощения излучения данным веществом, если при прохождении слоя толщиной 10 см интенсивность убывает в 2 раза.

7. Найти производную функции одного аргумента:

а) $y = \sin^2 x \cdot \ln x$ б) $y = \dfrac{\sin x}{1 - \cos x}$

8. Найти полный дифференциал функции двух аргументов: $z = \sqrt{\dfrac{x}{y}}$

9. Решить задачу с использованием полного дифференциала для вычисления погрешности косвенных измерений.

Измерить объем конуса, если диаметр основания $d = d_0 \pm \Delta d = (5{,}00 \pm 0{,}05)$*см*, высота $h = h_0 \pm \Delta h = (15{,}0 \pm 0{,}1)$*см*.

10. Найти неопределенный интеграл:

а) $\int \dfrac{2x dx}{2x^2 - 4}$ б) $\int 5x \cdot \sin\dfrac{x}{5} dx$

11. Найти решение дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными: $3xdy = (y-2)dx$

12. Решить задачу при помощи дифференциального уравнения.
Скорость охлаждения тела пропорциональна разности температуры тела и окружающей среды. Считая температуру окружающей среды постоянной, найти закон охлаждения тела. Известно, что за 1 час температура тела снизилась со 100^0С до 40^0С.

<u>Проверочная работа №2 по физике</u> состоит из 18 билетов по вариантам. В каждом билете 5-6 задач, охватывающих все темы пройденного курса физики.
Примерные типовые задания для контрольной работы по физике
1. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний имеет вид $0{,}25\frac{d^2x}{dt^2} + 0{,}16x = 0$. Запишите решение этих колебаний при амплитуде *A=20см*

2. Разрыв барабанной перепонки наступает при уровне интенсивности звука L_0=150дБ. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu = 1 кГц$, при которых может наступить разрыв барабанной перепонки.

3. Карманный ингалятор В-169 при распылении позволяет получить аэрозоль с частицами диаметром 3 мкм. Определить работу, необходимую для превращения 1 г оливкового масла в аэрозоль при температуре 20º С

4. Найдите объемную скорость кровотока в аорте, если радиус просвета аорты 1,75 см, а линейная скорость крови в ней составляет 0,5 м/с

5. Раствор сахара, налитый в трубку длиной *l*=20 см и помещенный между поляризатором и анализатором, поворачивает плоскость поляризации света (λ=0.5 мкм) на $\alpha=30^0$. Найдите (а граммах на кубический сантиметр) концентрацию сахара в растворе, если удельное вращение сахара для этой длины волны $[\alpha_0]$=6.67 (град·см^2/г).

6. Через пластинку из прозрачного вещества толщиной $l = 4{,}2$ см проходит половина падающего на нее светового потока. Определите натуральный показатель поглощения данного вещества. Рассеянием света в пластинке пренебречь; считать, что 10% падающей энергии отражается на поверхности пластинки.

7. К пружине подвешено тело, которое растягивает ее на *Δx=5см*. Напишите дифференциальное уравнение колебаний пружинного маятника и его решение при начальной амплитуде A_0=*10см*, если через время *Δt=5с* амплитуда колебаний уменьшилась в *e* раз

8. Шум на улице, которому соответствует уровень интенсивности звука L_1=*50дБ*, слышен в комнате как шум L_2=*30дБ*. Найдите отношение интенсивностей звука на улице и в комнате

9. В горизонтально расположенный капилляр набирается 0,3 мл крови так, что образуется столбик длиной 12 см. Вытечет ли кровь из капилляра, если его поставить вертикально? Сколько крови останется в капилляре?

10. Наблюдая под микроскопом движение эритроцитов в капилляре, можно измерить скорость течения крови 0,5 мм/с. Средняя скорость тока крови в аорте составляет 40 см/с. На основании этих данных определите, во сколько раз сумма поперечных сечений всех функционирующих капилляров больше сечения аорты.

11. Определите угол поворота плоскости колебания светового луча для мочи больного диабетом при концентрации сахара c=0,05 г/см^3. Длина трубки l=20 см, удельное вращение сахара для используемого света $[\alpha_0]$=6.67 (град·см^2/г).

12. Какова концентрация раствора, если одинаковая освещенность фотометрических полей была получена при толщине $l_1 = 8$мм у эталонного 3%-ного раствора и $l_2 = 24$мм - у исследуемого раствора?

13. Математический маятник длиной 50см, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на x_1=5см, а при втором (в ту же сторону) – на x_2=4см. Найдите логарифмический декремент затухания и время релаксации (время убывания амплитуды в е раз) для этих колебаний.

14. Доплеровский сдвиг частоты при отражении механической волны от движущихся эритроцитов равен 50Гц, частота генератора равна 100кГц. Определите скорость движения крови в кровеносном сосуде.

15. Определить Лапласовское давление в капле воды диаметром 1мм. Под каким давлением в воде находится воздушный пузырек диаметром 0,005 мм на глубине 2м? Атмосферное давление 105Па

16. Чему равен эффективный модуль упругости стенки грудной аорты, если отношение радиуса просвета сосуда к толщине его стенки равно5? Известно, что при изменении давления внутри аорты от 13,3 до 16кПа площадь поперечного сечения сосуда увеличивается с 6,16 до 6,2см^2.

17. Между скрещенными поляризаторами поместили пластинку кварца толщиной l=3 мм, в результате чего поле зрения стало максимально светлым. Определить постоянную вращения используемого в опыте кварца для монохроматического света.

18. Оптическая плотность раствора D = 0,08. Найдите его коэффициент пропускания.

	Примерные задания для написания (и защиты) рефератов 1. Методы измерения физических величин. 2. Виды погрешностей. 3. Правила действий с приближенными числами. 4. Правила записи результатов измерений. 5. Физические величины. 6. Способы измерения электрических величин. 7. Измерение неэлектрических величин электроизмерительными приборами. 8. Определение скорости распространения звука в воздухе 9. Физические основы ультразвуковых методов исследования и лечения в медицине 10. Звуковоспроизводящий аппарат человека. 11. Звуковоспроизводящие аппараты птиц и животных. 12. Звукотерапия. 13. Исторические аспекты применения звуковых методов в диагностике и лечении. 14. Методы измерения скорости звука. 15. Доплеровские методы исследования. 16. Ультра- и инфразвук в медицине. 17. Теории восприятия звука. 18. Первичный механизм действия аэроионов. 19. Исторические аспекты использования свойств жидкости в медицинской диагностике. 20. Биолюминесценция. 21. Применение лазера в медицине. 22. Исторические аспекты применения световых методов в диагностике и терапии. 23. Биофизика вкуса. 24. Биофизика обоняния. 25. Биофизика внешнего дыхания.
	Темы лабораторных работ для подготовки отчетов 11. Изучение методов измерения физических величин и оценки погрешности. 12. Изучение физических основ ультразвуковых методов исследования и лечения в медицине 13. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости 14. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости 15. Определение динамической вязкости жидкости 16. Изучение свойств поляризованного света 17. Изучение физических основ спектроскопии 18. Изучение метода концентрационной фотоэлектроколориметрии
	Примерный перечень практических навыков **Студент должен уметь:** 1. исследовать функцию при помощи средств дифференциального исчисления. 2. находить формулу для вычисления абсолютной погрешности косвенного измерения при помощи полного дифференциала. 3. составлять математическую модель процесса с помощью дифференциального уравнения и находить закон протекания этого процесса. 4. решать типовые задачи на нахождение параметров колебательного движения, свойств жидкости и оптической плотности вещества. **Студент должен владеть навыками:**

	1. работы с руководствами (инструкциями) по работе с аппаратурой и проведению практического эксперимента. 2. проведения измерений физических величин измерительными инструментами и приборами. 3. обработки результатов эксперимента. 4. построения аудиограммы. 5. практического измерения поверхностного натяжения и вязкости жидкости, концентрации сахара в растворе, оптической плотности вещества.

Критерии оценки зачетного собеседования, собеседования текущего контроля:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71 балла правильных ответов;

«не зачтено» - 70 баллов и менее правильных ответов.

Критерии оценки типовых задач*:*

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки

Критерии оценки выполнения проверочных работ:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе, правильно и точно показан ход решения и вычислений, работа аккуратно оформлена согласно требованиям оформления письменных работ, сделаны обоснованные выводы, дана правильная и полная интерпретация выводов, обучающийся аргументированно обосновывает свою точку зрения,

обобщает материал, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя в ходе защиты работы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 70% задания, показан правильный ход решения и вычислений, имеются незначительные погрешности в оформлении работы, дана правильная, но неполная интерпретация выводов. Во время защиты работы обучающийся дает правильные, но неполные ответы на вопросы преподавателя, испытывает затруднения в интерпретации полученных выводов, обобщающие выводы обучающегося недостаточно четко выражены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее половины всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки, имеются значительные погрешности в оформлении работы, дана неполная интерпретация выводов, во время защиты работы обучающийся не всегда дает правильные ответы, не способен правильно и точно обосновать полученные выводы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено менее половины всех заданий, решение содержит грубые ошибки, работа оформлена неаккуратно, с нарушением требований оформления письменных работ, неправильное обоснование выводов либо отсутствие выводов, во время защиты работы обучающийся не способен прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы, не способен сформировать выводы по работе.

Критерии оценки написания (и защиты) рефератов:

Оценка «отлично» – работа полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Полностью раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание точно соответствует теме реферата. Работа написана грамотно, логично, использована современная терминология. Обучающийся владеет навыками формирования системного подхода к анализу информации, использует полученные знания при интерпретации теоретических и практических аспектов, способен грамотно редактировать тексты профессионального содержания. В работе присутствуют авторская позиция, самостоятельность суждений.

Оценка «хорошо» – работа в целом соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание соответствует теме реферата. Работа написана грамотно, литературным языком, использована современная терминология. Допущены неточности при анализе информации, при использовании полученных знаний для интерпретации теоретических и практических аспектов, имеются некритичные замечания к оформлению основных разделов работы. В работе обнаруживается самостоятельность суждений.

Оценка «удовлетворительно» – работа не полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Частично раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание не полностью соответствует теме реферата. Допущены ошибки в стилистике изложения материала, при использовании современной терминологии. Обучающийся слабо владеет навыками анализа информации. В работе не сделаны выводы (заключение), не обнаруживается самостоятельность суждений.

Оценка «неудовлетворительно» – работа не соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Допущены существенные ошибки в стилистике изложения материала. Обучающийся не владеет навыками анализа информации, а также терминологией и понятийным аппаратом проблемы. Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Критерии оценки отчетов лабораторных работ:

«зачтено» - студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, соблюдал требования безопасности труда; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно выполнил анализ погрешностей, ответил на контрольные вопросы по теории и практике выполнения работы.

«не зачтено» - работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы, в отчете были допущены ошибки принципиального для

данной работы характера, которые повлияли на результат выполнения, отчет выполнен небрежно, без соблюдения формы, не ответил на контрольные вопросы по теории и практике выполнения работы.

1.2. Примерные вопросы к зачету:

Математика

1. Понятие функции одной переменной. Область определения, область значения, график функции.
2. Сложная функция.
3. Непрерывность функции.
4. Классификация точек разрыва.
5. Понятие производной.
6. Геометрический и физический смысл производной.
7. Производная суммы, произведения и отношения двух функций.
8. Производная сложной функции.
9. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
10. Приложения производной к задачам геометрии и механики.
11. Техника дифференцирования Производные и дифференциалы высших порядков
12. Понятие и свойства неопределенного интеграла.
13. Интегралы, часто встречающиеся на практике.
14. Методы интегрирования.
15. Замена переменной в неопределенном интеграле.
16. Интегрирование по частям.
17. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Основные свойства определенного интеграла.
19. Правила вычисления определенных интегралов.
20. Замена переменной в определенном интеграле.
21. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
22. Функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность функции.
23. Частные производные. Полный дифференциал.
24. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
25. Применение дифференциальных уравнений первого порядка в биологии и медицине.

Физика

1. Колебательное движение. Гармонические колебания на примере пружинного маятника. Математический маятник. Уравнение движения. Параметры колебаний (частота, период и т.д.)
2. Механический резонанс. Затухающие колебания.
3. Уравнение плоской волны. Распространение волн. Дифракция, интерференция волн, затухающие волны. Стоячие волны.
4. Эффект Доплера и его применение в медицине.
5. Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука.
6. Физика ультразвуковых колебаний. Особенности распространения УЗ в биологических средах. Источники и приемники УЗ колебаний. Влияние УЗ на биологические ткани.
7. Закон Вебера-Фехнера (словесная формулировка, формула, пояснение; величины предела слышимости и предела болевого ощущения).
8. Давление, сжимаемость жидкости и газа.
9. Закон Паскаля (Самостоятельно).
10. Закон Архимеда (Самостоятельно).
11. Движение жидкости и газа. Теория неразрывности струи. Уравнение Бернулли (без вывода). Следствия.
12. Явление поверхностного натяжения. Капиллярность. Причины газовой иди жировой эмболии кровеносных сосудов.

13. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость крови и других биологических жидкостей.
14. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Физические основы гемодинамики. Течение вязкой жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля.
15. Медицинская вискозиметрия. Принцип работы медицинского вискозиметра.
16. Пульсовая волна. Определение, особенности распространения по различным отделам сердечно-сосудистой системы, длина волны, скорость распространения, механизмы распространения.
17. Электрическое поле. Магнитное поле. Электромагнитные волны.
18. Поляризация света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач.
19. Рефрактометрия. Законы геометрической оптики.
20. Ультрафиолетовое излучение. Диапазоны ультрафиолетового излучения. Применение в медицине
21. Инфракрасное излучение. Диапазоны инфракрасного излучения. Применение в медицине
22. Медицинская поляриметрия. Оптическая активность веществ (примеры оптически активных тканей в организме человека. Строение и принцип работы поляриметра-сахариметра.
23. Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения. Тепловое излучение тела человека. Физические основы термографии.
24. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Рассеяние света.
25. Фотолюминесценция. Правило Стокса. Применение люминесцентного анализа в медицине.

Примерные вопросы к собеседованию текущего контроля:
1. Дайте определение колебательного движения.
2. Запишите уравнение гармонических колебаний. Перечислите физические характеристики колебательного движения.
3. От каких параметров зависят частота и период колебаний математического маятника и груза на пружине (пружинного маятника)?
4. Каковы причина и условия возникновения и поддержания процесса колебания.?
5. Энергия колебательного процесса.
6. Выведите дифференциальные уравнения гармонических (незатухающих и затухающих) и вынужденных колебаний и их решения.
7. Что такое логарифмический декремент затухания?
8. Дайте понятие резонанса. Каковы условия возникновения и проявления этого явления?
9. Закономерности сложения гармонических незатухающих колебаний, происходящих в одной плоскости.
10. Дайте определение механической волны. Запишите уравнение бегущей волны.
11. Перечислите физические характеристики волны.
12. Эффект Доплера.
13. Дайте определение стоячей волны.
14. Акустика. Шкала звуковых волн.
15. Акустический резонанс. Формулы Рэлея.
16. Перечислите психофизические характеристики звука (характеристики слуховых ощущений) и их связь с физическими характеристиками.
17. Введите понятия: интенсивность и громкость звука, уровни интенсивности и громкости.
18. Дайте определение кривых равной громкости.
19. Объясните с точки зрения МКТ следующие свойства жидкостей:
20. Упругость и малую сжимаемость; Текучесть и вязкость; Способность сохранять объем и изменять форму.
21. Все ли жидкости обладают вязкостью? Зависит ли вязкость жидкости от окружающих факторов?
22. От каких физических величин зависит гидростатическое давление? Как передается давление внутри жидкости?
23. Объясните природу выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость.

24. Какие силы действуют на тело, движущееся в вязкой жидкости по вертикали?
25. Чем обусловлено возникновение силы поверхностного натяжения на границе раздела “жидкость/другая среда”?
26. Объясните природу капиллярных явлений.
27. Какова природа дополнительного Лапласовского давления под мениском? Какие физические процессы происходят при газовой эмболии?
28. Расскажите о движении жидкостей по разветвленным трубам.
29. Каков физический смысл гидравлического сопротивления? Как зависит гидравлическое сопротивление разветвленных труб от их сечения и количества разветвлений?
30. Почему скорость крови в капиллярах намного меньше скорости тока крови в артериях?
31. В каких случаях поток крови в артериях становится турбулентным?
32. Объясните механизм образования пульсовой волны. Почему в венах пульсовая волна отсутствует? Какие факторы и физические величины влияют на скорость пульсовой волны?
33. На чем основаны методы измерения артериального давления? С чем связаны шумы (тоны Короткова), прослушиваемые при измерении артериального давления?
34. Дать понятие электромагнитной волны. Как возникают и распространяются электромагнитные волны в пространстве.
35. Какова природа света? Чем естественный свет отличается от поляризованного?
36. Укажите способы получения поляризованного света. Дайте их описание.
37. Что общего и в чем отличие в получении поляризованного света после прохождения призмы Николя и поляроида?
38. Какую роль играют поляризатор и анализатор в исследованиях с помощью поляризованного света?
39. Сформулируйте закон Малюса.
40. Какие вещества называются оптически активными?
41. Опишите метод поляризационной микроскопии, применяемой для исследования биологических тканей.
42. Дать понятие изотропных и анизотропных веществ?
43. Каким образом в лабораторной работе осуществляется проверка закона Малюса?
44. Как в лабораторной работе оценивается поворот плоскости поляризации оптически активным веществом?
45. На чем основана в лабораторной работе количественная оценка интенсивности света, прошедшего через анализатор?
46. Почему изменяется интенсивность луча, прошедшего через поляризатор, после его отражения?
47. При выполнении какого условия интенсивность прошедшего через поляризатор отраженного луча будет максимальна и минимальна?
48. Охарактеризуйте электромагнитные волны различных диапазонов по способу получения того или иного вида излучения.
49. Назовите виды спектров излучения и поглощения.
50. Как изменяется спектр излучения твердого тела при нагревании?
51. Как связаны спектры излучения и поглощения с атомным и молекулярным строением вещества?
52. Обосновать принцип определения концентрации вещества на основе изучения спектров поглощения.
53. Боровская теория водородоподобного атома и её использование для обоснования характеристик спектров излучения и поглощения.
54. Основные принципы строения оболочек многоэлектронных атомов.
55. Каково основное отличие молекулярных спектров от атомарных?
56. Как связаны спектры излучения и поглощения с атомным и молекулярным строением вещества?
57. Обосновать принцип определения концентрации вещества на основе изучения спектров поглощения.
58. Использование спектроскопии при медико-биологических исследованиях.

59. Объясните устройство и принцип действия простейшего спектрального прибора – спектроскопа.
60. Объясните принцип устройства фотоэлектрического колориметра.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

2.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа промежуточной аттестации, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	**36**
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	**32**

Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	**32**
Всего тестовых заданий	**30**
Итого баллов	**100**
Мин. количество баллов для аттестации	71

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачёта независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

2.2. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по типовым(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется оценками «зачтено», «не зачтено.

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

2.3. Методика проведения проверочной работы

Целью процедуры текущей аттестации, проводимой в форме выполнения проверочной работы, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину, по которой предусмотрено выполнение проверочной работы. В случае, если обучающийся не выполнил работу, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Проверочная работа выполняется студентами во время итогового занятия по окончании изучения раздела дисциплины.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Контрольная работа выполняется студентами в ходе аудиторных занятий в учебные аудиториях для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.

При необходимости при подготовке к работе студент может воспользоваться аудиторией для самостоятельной работы.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру оценивания проверочной работы проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя варианты проверочной работы и требования к ее выполнению и оформлению. Обучающийся выполняет вариант работы, предназначенный для него в соответствии с требованиями. В случае выполнения студентом не своего варианта, работа не засчитывается и возвращается студенту для исправления.

Описание проведения процедуры:

Проверочная работа выполняется студентами в ходе аудиторных занятий, работа подлежит проверке и рецензированию.

Результаты процедуры:

Контрольная работа оценивается по 4-х балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка за работу учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.

2.4. Методика проведения защиты реферата

Целью процедуры текущей аттестации по дисциплине, проводимой в форме защиты реферата, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать обучающихся, желающих углубленно осваивать дисциплину, по которой предусмотрено выполнение рефератов.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится в соответствии с учебным планом и расписанием учебных занятий.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя примерные темы рефератов. Обучающийся выбирает самостоятельно тему реферата.

Описание проведения процедуры:

Законченную работу студент сдает на кафедру в бумажном и электронном виде.

Основанием для допуска к защите реферата являются:

– выбор рекомендуемой темы реферата
– оформление реферата в соответствии с предъявляемыми требованиями;

Студент заранее готовит выступление на 5 - 7 минут, выбирая основные моменты в реферате. В выступлении следует отразить мотивы выбора темы, основное содержание, выводы и их обоснование. Подготовить мультимедийную презентацию, помогающую раскрыть основные положения работы.

Защита реферата проводится на занятии, соответствующем теме реферата.

Результаты процедуры:

Реферат оценивается по 4-х балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка учитывается при сдаче практических навыков студента на промежуточной аттестации.

Составитель: Луценко Е.В.

Зав. кафедрой Шатров А.В.