

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Железнов Лев Михайлович

Должность: ректор

Дата подписания: 24.06.2022 17:43:48

Уникальный программный код:

7f036de85c233e341493b4c0e48bb7a18c939f31

Итоговое 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) – Лечебное дело на иностранном языке

Форма обучения – очная

Срок получения образования – 6 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного Министерством образования и науки РФ 09.02.2016 г., приказ № 95.
- 2) Учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 30.08.2019 г., протокол № 7.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики «26 августа» 2019 г. (протокол №1)

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом лечебного факультета 31.08.2019 г. (протокол № 7б)

Председатель совета факультета Н.В. Богачева

Центральным методическим советом 31.08.2019 г., протокол № 1а.

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 по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	6
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	6
3.3. Тематический план лекций	7
3.4. Тематический план практических занятий (семинаров, лабораторных занятий)	8
3.5. Самостоятельная работа обучающегося	9
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	10
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
4.1.1. Основная литература	10
4.1.2. Дополнительная литература	10
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
4.3. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
Раздел 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	11
Раздел 6. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

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 (модуля)

- 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;
- формирование навыков анализа научной литературы
- 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 (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Физика, математика» относится к блоку Б 1. Дисциплины базовой 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. Виды профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательская.

1.6. Формируемые компетенции выпускника

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

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	32. Основные методы сбора и анализа информации; способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению.	В2. Культурой мышления; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	типовые и ситуационные задачи, контрольная работа	собеседование, тест промежуточного контроля
2	ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач	34. Универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Вероятностный характер различных процессов окружающего мира. Возможность построения математической модели для описания процессов окружающего мира ...	У4. Решать типовые задачи с использованием основных свойств функций и основ дифференциального и интегрального исчисления ...	В4. Математической и физической терминологией. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.	типовые и ситуационные задачи, контрольная работа	собеседование, тест промежуточного контроля
			36. Основные физические закономерности, описывающие протекание процессов в биологических объектах и тканях. Первичное физическое действие основных физических факторов на биологические объекты, в том числе при физиотерапии.	У6. Решать типовые задачи на основные физические законы и ситуационные задачи, связанные с физическими процессами в биологических объектах и тканях и работой медицинской аппаратуры. Оценивать величину физических факторов, воздействующих на организм.	В6. Физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.		

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

Вид учебной работы		Всего часов	Триместр
1			№ 2
2		3	3
Контактная работа (всего)		72	72
в том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		54	54
Самостоятельная работа (всего)		36	36
в том числе:			
- Подготовка к занятиям		18	18
- 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 (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОК-1, ОПК-7	Основы дифференциального и интегрального исчисления	Дифференцирование функций одной переменной Дифференцирование функций двух переменных Интегрирование функций одной переменной Дифференциальные уравнения Решение прикладных задач
2.	ОК-1, ОПК-7	Основы метрологии	Обработка результатов эксперимента Электроизмерительные приборы
3.	ОК-1, ОПК-7	Акустика	Колебания и волны Акустика
4.	ОК-1, ОПК-7	Механика жидкости	Механика жидкостей Свойства жидкостей
5.	ОК-1, ОПК-7	Оптика	Оптика Изучение свойств поляризованного света Физические основы спектрометрии и калориметрии

3.2. Разделы дисциплины (модуля) 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	10	32
2	Основы метрологии	-	6	5	11

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)
				2 трим.
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

3.4. Тематический план практических занятий (семинаров, лабораторных занятий)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)
				2 трим.
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.	3
2	1	Дифференцирование функций двух переменных	Область определения функции двух переменных. Нахождение частных производных и полного дифференциала. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений.	3
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.	3
4	1	Дифференциальные уравнения	Общее понятие решения дифференциального уравнения (ДУ). Алгоритм решения ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши.	3
5	1	Решение прикладных задач	Решение задач на исследование функциональной зависимости и моделирование процессов при помощи ДУ.	3
6	1	Итоговое занятие по математике	Контрольная работа № 1. Тестирование.	3
7	2	Обработка результатов эксперимента	Алгоритмы обработки результатов измерений физических величин. Лабораторная работа «Изучение методов измерения физических величин»	3
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».	3
9	3	Колебания и волны	Решение задач на определение основных физических параметров и законов колебательного движения. Лабораторная работа «Определение скорости распространения звука в воздухе»	3
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».	3
11	4	Механика жидкостей	Решение задач на основные законы гидро- и гидродинамики.	3
12	4	Свойства жидкостей	Лабораторные работы «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости», «Определение динамической вязкости жидкости».	3

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.	3
14	5	Изучение свойств поляризованного света	Законы Малюса, Брюстера. Оптически активные среды. Лабораторная работа «Изучение свойств поляризованного света»	3
15	5	Физические основы калориметрии	Закономерности распространения света в однородных и неоднородных средах. Законы поглощения и рассеивания. «Изучение метода концентрационной фотоэлектроколориметрии».	3
16	5	Физические основы спектрометрии	Поглощение света атомами и молекулами. Лабораторные работы «Изучение физических основ спектроскопии»,	3
17	5	Итоговое занятие по физике	Контрольная работа № 2.	3
18	5	Зачетное занятие	Компьютерное тестирование промежуточного контроля. Собеседование.	3
Итого				54

Лабораторные работы проводятся в рамках практических занятий

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Основы дифференциального и интегрального исчисления	- Подготовка к занятиям - Подготовка к текущему тестированию	10
2		Основы метрологии	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат	5
3		Акустика	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат - Подготовка к тестированию	7
4		Механика жидкости	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат - Подготовка к тестированию	7
5		Оптика	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов лабораторного практикума - Реферат - Подготовка к тестированию	7
Итого часов в семестре:				36
Всего часов на самостоятельную работу:				36

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

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

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	Медицинская и биологическая физика	А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потпенко	Москва: Дрофа, 2010.	48	
2	Медицинская и биологическая физика	А.Н. Ремизов	Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.	270	
3	Медицинская и биологическая физика	А.Н. Ремизов	Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013	[Электронный ресурс].	Консультант студента
4	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие	Луценко Е.В., Короткова О.Л.	Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 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	[Электронный ресурс].	Консультант студента
2	Физика: современный курс	В.А. Никеров.	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016.	[Электронный ресурс].	Университетская библиотека онлайн

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.i-olymp.ru>
2. Allmath.ru — вся математика в одном месте <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. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
6. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
7. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.h1.ru>
8. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>
9. Решebник.Ru: Высшая математика и эконометрика — задачи, решения <http://www.reshebnik.ru>

4.3. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

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

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. №3 -702, каб. №№ 1-411, 3-803, 3-819
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- помещения для самостоятельной работы – каб. № 3-414 (компьютерный класс)
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. №№ 3-516, 3-517, 3-520.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля).

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

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.

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. Примерные задачи для выполнения контрольной работы, критерии оценки
(ОК-1, ОПК-7)

1. Два заряда, находясь в воздухе на расстоянии 0,05 м, действуют друг на друга с силой $1,2 \cdot 10^{-4}$ Н, а в некоторой непроводящей жидкости на расстоянии 0,12 м с силой $1,5 \cdot 10^{-5}$ Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?
2. Два заряда $q_1 = +3 \cdot 10^{-7}$ Кл и $q_2 = -2 \cdot 10^{-7}$ Кл находятся в вакууме на расстоянии 0,2 м друг от друга. Определите напряженность поля в точке С, расположенной на линии, соединяющей заряды, на расстоянии 0,05 м вправо от заряда q_2 .
3. В поле точечного заряда 10^{-7} Кл две точки расположены на расстоянии 0,15 и 0,2 м от заряда. Найдите разность потенциалов этих точек.
4. На больничном оборудовании в условиях, благоприятных для образования статического электричества, разность потенциалов редко превышает 10 -15кВ. Сможет ли произойти искровой разряд между стойкой металлической тележки и водопроводной трубой, если расстояние между ними окажется равным 0,8см? $E_{разр}=30кВ/см$.
5. Между параллельными заряженными пластинами, расположенными горизонтально, удерживается в равновесии пылинка массой 10^{-12} кг с зарядом $-5 \cdot 10^{-16}$ Кл. Определите разность потенциалов между пластинами, если расстояние между ними 10^{-2} м.
6. На шаре сосредоточен заряд $6 \cdot 10^{-8}$ Кл, а потенциал его 18 кВ. Найдите радиус шара, если он находится в вакууме.
7. Через поперечное сечение проводника каждую секунду протекает 6 триллионов свободных электронов. Определить величину тока в проводнике.
8. При 20°C сопротивление медной проволоки электромагнита было 1,2 Ом, а после длительной работы под нагрузкой сопротивление обмотки оказалось равным 1,5 Ом. До какой температуры нагрелась обмотка ($\alpha=0,004 \text{ K}^{-1}$)?
9. Постоянный ток 0,05А представляет опасность для жизни человека. Определить минимальную величину напряжения, при котором ток может достигнуть этого значения, если сопротивление тела человека в зависимости от условий изменяется от 1000 до 100000 Ом.
10. ЭДС батарейки карманного фонарика равна 3,7 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом. Батарейка замкнута на сопротивление 11,7 Ом. Каково напряжение на зажимах батарейки?
11. При сухой коже сопротивление между ладонями рук может достигать значения $R=10^5$ Ом, а при влажных ладонях это сопротивление существенно меньше ($R=1000\text{Ом}$). Оцените

ток, который пройдёт через тело человека при контакте с электросетью напряжением $U=220В$. Сравните этот ток со значениями порогов ощутимого и неотпускающего токов, если частота тока равна $\nu=50 Гц$.

12. Между двумя электродами, к которым приложено постоянное напряжение $U=36В$, находится часть живой ткани. Условно можно считать, что ткань состоит из двух слоев живой кожи и мышц с кровеносными сосудами, толщина каждого слоя кожи $l_1=0,3мм$, толщина внутренней ткани $l_2=9,4мм$. Найдите плотность тока и падение напряжения в коже и в мышечной (сосудистой) ткани, рассматривая их как проводники.

13. В электрическом поле точечного заряда $0,3нКл$ на расстоянии $1м$ от него находится диполь с дипольным моментом $2 \cdot 10^{-28}$ (Кл·м). Найдите максимальный момент силы, действующий на диполь в вакууме.

14. Найдите потенциал поля, созданного диполем в точке А, удаленной на расстояние $r = 0,5м$ в направлении под углом $\alpha = 30^\circ$ относительно электрического момента p диполя.

Среда-вода. Диполь образован зарядами $q = 2 \cdot 10^{-7} Кл$, расположенными на расстоянии $l = 0,5см$.

15. Определить потенциал покоя клетки при температуре $20^\circ С$, если отношение концентраций ионов калия в клетке и окружающей среде равно 10:1.

16. Потенциал покоя скелетной мышцы равен 88 мВ. Определить отношение концентраций ионов калия внутри мышечного волокна и во внешней среде. Температуру тела человека считать равной $37^\circ С$.

17. Рассчитайте потенциал покоя гигантского аксона кальмара, если известно, что концентрация ионов натрия снаружи равна 440 мМ, а внутри его 49 мМ (температура равна $20^\circ С$).

18. По двум параллельным прямолинейным длинным проводникам текут в противоположных направлениях токи силой 5А и 10А. Расстояние между токами 10см. Найти напряженность и индукцию магнитного поля в точке А, лежащей посередине между проводниками, и в точке В справа от второго проводника на расстоянии 2см от него.

19. По тонкой катушке течет ток силой 7А, радиус витков 10см. При каком числе витков напряженность магнитного поля в центре катушки будет равна $245А/м^2$? Считать катушку плоской.

20. Определите магнитный момент соленоида при токе 0,3А, если число витков 500, а площадь витка $20см^2$.

21. Определите работу при перемещении на 50 см проводника длиной 20см, по которому течет ток 10А, в однородном магнитном поле с индукцией 0,7Тл.

22. Проволочное кольцо радиусом 3см находится в однородном магнитном поле напряженностью $10^5 А/м$. Плоскость кольца составляет угол 30° с линиями напряженности. Вычислите магнитный поток, пронизывающий кольцо. Окружающая среда – воздух.

23. Мгновенное значение напряжения синусоидального тока для фазы $\pi/6$ равно 150В. Каковы амплитудное и эффективное значения напряжения?

24. Найдите амплитудное значение тока в цепи, содержащей конденсатор ёмкостью 1мкФ. Напряжение в электрической цепи равно 250В, а активное сопротивление 2,5кОм. Конденсатор и резистор соединены последовательно. Частота равна 50Гц.

25. Конечность, на которую наложены электроды, имеет омическое сопротивление порядка 1кОм и емкость 0,02мкф. Определить проводимость такого участка, угол сдвига фаз между током и напряжением для частоты 50 Гц, считая, что омическое и емкостное сопротивления соединены последовательно.

26. Сдвиг фаз между током и напряжением при прохождении переменного тока частотой 25Гц через мышцу лягушки составил -35° . Чему равна ёмкость конденсатора в эквивалентной схеме последовательно соединённых резистора и конденсатора, если активное сопротивление равно 0,5кОм?

27. Используя векторную диаграмму, определить угол сдвига фаз, омическое и индуктивное сопротивление в последовательной цепи переменного тока, если результирующий вектор импеданса равен 6 Ом, вектор ёмкостного сопротивления 4 Ом, а угол между ними 60° .
28. Определить скорость электронов, падающих на антикатод рентгеновской трубки, если минимальная длина волны в сплошном спектре рентгеновских лучей 0,01 нм.
29. Для определения чувствительности клеток к радиоактивному облучению в питательную среду, где они размножаются, вводили радиоактивный фосфор $^{32}\text{P}_{15}$, который после однократного распада превращался в атом серы $^{32}\text{S}_{16}$. Какому виду облучения подвергались клетки?
30. Счетчик Гейгера, установленный вблизи препарата радиоактивного изотопа серебра, при первом измерении регистрировал 5200 β - частиц в минуту, а через сутки только 300. Определить период полураспада изотопа.
31. Сколько ядер урана $^{238}_{92}\text{U}$ распалось в течение года, если первоначальная масса урана $m=1$ г?
32. Бетонная плита толщиной 20 см уменьшает интенсивность узкого пучка γ -лучей кобальта $^{60}\text{Co}_{27}$ в 16,5 раза. Определить линейный коэффициент ослабления и толщину слоя половинного ослабления для бетона.

Критерии оценки

- «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.

1.2. Примерные вопросы к зачету, критерии оценки (ОК-1, ОПК-7)

1. Колебательное движение. Характеристики колебательного движения.
2. Свободные и вынужденные колебания. Механический резонанс.
3. Уравнение плоской волны. Распространение волн.
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. Особенность физических свойств жидкости. Закон Паскаля (Самостоятельно).
8. Явление поверхностного натяжения. Капиллярность. Причины газовой и жировой эмболии кровеносных сосудов.
9. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость крови и других биологических жидкостей.
10. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
11. Физические основы гемодинамики.
12. Течение вязкой жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля.
13. Медицинская вискозиметрия. Принцип работы медицинского вискозиметра.
14. Пульсовая волна. Особенности распространения пульсовой волны по различным отделам сердечно-сосудистой системы.
15. Электрическое поле. Магнитное поле. Электромагнитные волны.
16. Поляризация света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач.
17. Поглощение света веществом. Фотокалориметрия.

Критерии оценки:

- «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.

1.3.Примерные тестовые задания, критерии оценки

1 уровень:

1. Колебания называются гармоническими, если они (ОК-1, ОПК-7)

- 1) совершаются по закону синуса или косинуса *
- 2) совершаются по экспоненциальному закону
- 3) являются свободными
- 4) являются вынужденными
- 5) имеют электромагнитную природу

2. Амплитуда затухающих колебаний (ОК-1, ОПК-7)

- 1) всегда неизменна, а частота изменяется
- 2) изменяется по гармоническому закону
- 3) увеличивается пропорционально квадрату времени
- 4) уменьшается по экспоненциальному закону*
- 5) в зависимости от конкретных условий, может уменьшаться, увеличиваться или оставаться постоянной
- 6) уменьшается по линейному закону

3. Резонанс – это явление, сопровождающееся резким возрастанием(ОК-1, ОПК-7)

- 1) амплитуды вынужденных колебаний*
- 2) частоты вынужденных колебаний
- 3) амплитуды свободных колебаний
- 4) частоты свободных колебаний
- 5) периода вынужденных колебаний

4. Резонанс – это явление, возникающее при(ОК-1, ОПК-7)

- 1) резком возрастании частоты колебаний вынуждающей силы
- 2) сближении частот собственных колебаний системы и вынуждающей силы
- 3) совпадении амплитуд свободных колебаний системы и вынуждающей силы*
- 4) действии аperiodической внешней вынуждающей силы
- 5) совпадении начальных фаз собственных колебаний системы и вынуждающей периодической силы

5. При волновом движении осуществляется(ОК-1, ОПК-7)

- 1) перенос энергии без переноса вещества*
- 2) перенос энергии и перенос вещества
- 3) перенос вещества без переноса энергии.

6. Акустика изучает(ОК-1, ОПК-7)

- 1) упругие колебания и волны
- 2) электромагнитные волны
- 3) только распространение звука в воздухе*
- 4) волны на поверхности жидкости

7. Эффект Доплера используется для определения скорости кровотока, скорости движения сердечных клапанов. Этот эффект заключается(ОК-1, ОПК-7)

- 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

8. Величина, которая в системе СИ измеряется в герцах (Гц), называется (ОК-1, ОПК-7)

- 1) периодом колебаний
- 2) круговой частотой колебаний
- 3) частотой колебаний*
- 4) амплитудой колебаний

9. Расстояние, которое проходит волна за время, равное периоду колебаний, называется (ОК-1, ОПК-7)

- 1) фазой волны
- 2) длиной волны*
- 3) амплитудой волны
- 4) спектром волны

10. Явление резонанса в колебательной системе может возникнуть, если (ОК-1, ОПК-7)

- 1) колебания собственные
- 2) колебания гармонические
- 3) колебания вынужденные*
- 4) колебания затухающие

11. Собственные колебания в изолированной реальной колебательной системе всегда являются (ОК-1, ОПК-7)

- 1) Затухающими*
- 2) ангармоническими
- 3) незатухающими
- 4) сложными

12. Характеристика волны, измеряемая в Вт/м² (ОК-1, ОПК-7)

- 1) мощность
- 2) интенсивность*
- 3) объёмная плотность энергии
- 4) удельная энергия

13. Геометрический смысл производной функции, описывающей процесс, (ОК-1, ОПК-7)

- 1) определяет скорость процесса в точке*
- 2) определяет ускорение процесса в точке
- 3) определяет, что производная функции в данной точке есть тангенс угла, образованного касательной, проведенной через эту точку к данной кривой, и положительным направлением оси абсцисс
- 4) определяет синус угла наклона к оси абсцисс касательной к графику функции в точке

14. Дополнительное давление, обусловленное поверхностным натяжением под сферической поверхностью жидкости (ОК-1, ОПК-7)

- 1) не зависит от радиуса сферы
- 2) пропорционально радиусу
- 3) обратно пропорционально радиусу*
- 4) обратно пропорционально квадрату радиуса

15. Высота поднятия жидкости в капилляре с уменьшением диаметра капилляра(ОК-1, ОПК-7)

- 1) уменьшается
- 2) остаётся постоянной
- 3) увеличивается*

16. Для столба жидкости с плотностью ρ высотой h произведение ρgh есть(ОК-1, ОПК-7)

- 1) гидростатическое давление*
- 2) избыточное давление свободной поверхности
- 3) вес столба жидкости

17. Экстремум функции это (ОК-1, ОПК-7)

- 1) наибольшее или наименьшее значение функции на отрезке*
- 2) локальный максимум или минимум значения функции
- 3) наибольшее приращение функции на интервале
- 4) наибольшее значение функции на отрезке

18. Электрический ток представляет собой(ОК-1, ОПК-7)

- 1) колебательное движение заряженных частиц под действием электрического поля
- 2) направленное движение заряженных частиц под действием сил давления
- 3) направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля*
- 4) упорядоченное движение любых частиц под действием различных сил

19. Датчики - устройства, которые преобразуют(ОК-1, ОПК-7)

- 1) малые напряжения в напряжения большей величины
- 2) электрические величины в неэлектрические
- 3) неэлектрические величины в электрические*

20. Генератор синусоидальных колебаний предназначен для получения(ОК-1, ОПК-7)

- 1) импульсных колебаний
- 2) гармонических электромагнитных колебаний*
- 3) электромагнитных колебаний сложной формы

2 уровень:

1. Установите соответствия: (ОК-1, ОПК-7)

Простая диффузия происходит = через липидный слой

Облегченная диффузия происходит = в комплексе с переносчиком

Диффузия через канал происходит = при участии интегральных белков

2. Установите соответствия: (ОК-1, ОПК-7)

Пассивный транспорт происходит = без затрат энергии

Активный транспорт происходит = при участии калий-натриевого насоса

Облегченная диффузия ионов происходит = при участии ионофоров

3. Установите соответствия: (ОК-1, ОПК-7)

Первое отведение = левая рука – правая рука

Второе отведение = правая рука – левая нога

Третье отведение = левая рука – левая нога

4. Установите соответствия между параметрами и физическими величинами, которые они характеризуют: (ОК-1, ОПК-7)

частота повторения = импульсный ток

скважность = импульсный ток

коэффициент заполнения = импульсный ток

крутизна фронта = электрический импульс

амплитуда = электрический импульс

длительность = электрический импульс

5. Установите соответствия: С увеличением частоты переменного тока ... сопротивление (ОК-1, ОПК-7)

Активное = не изменяется

Индуктивное = увеличивается

Ёмкостное = уменьшается

6. Установите соответствия между физиотерапевтическим методом и физическим фактором: (ОК-1, ОПК-7)

Электрофорез = постоянный ток

УВЧ-терапия = переменное электрическое поле высокой частоты

Индуктотермия = переменное магнитное поле высокой частоты

Диатермия = ток высокой частоты

7. Установите соответствия между физическим фактором и его первичным действием: (ОК-1, ОПК-7)

Импульсный ток = раздражение

Переменное магнитное или электрическое поле высокой частоты = повышение внутренней энергии в тканях

Постоянный ток = поляризация тканей

3 уровень:

1. Задача. (ОК-1, ОПК-7)

Потенциал покоя нерва конечности краба при температуре 20°C равен 89мВ . Чему равна концентрация ионов калия внутри нерва, если снаружи она составляет 12мМ ? Чему станет равен потенциал, если температура увеличится до 35°C ? (Ответ округлите до целых чисел).

Вопрос 1. Концентрация ионов калия внутри нерва равна

* 400мМ

400М

4мМ

200мМ

Вопрос 2. Потенциал покоя равен

* 94мВ

60мВ

98мВ

89мВ

2. Задача. (ОК-1, ОПК-7)

Как изменится индуктивное сопротивление катушки при увеличении частота переменного тока в 4 раза, если первоначально оно равно 160мВ/А ? Как при этом изменится ёмкостное сопротивление конденсатора, если первоначально оно равно 200кВ/А ?

Вопрос 1. Индуктивное сопротивление катушки

640В/А

40мВ/А

* 640мВ/А

40В/А

Вопрос 2. Ёмкостное сопротивление конденсатора

5кВ/А

* 50В/А

800кВ/А

800В/А

3. Задача. (ОК-1, ОПК-7)

Миллиамперметр аппарата «Амплипульс» показывает 40мА . Вычислить среднеквадратическое значение силы тока, проходящего по пациенту, если минимальная и максимальная

амплитуды модулированных импульсов относятся как 1:4. Какая мощность при этом выделяется на сопротивлении в 620 кОм?

Вопрос 1. Среднеквадратическое значение силы тока

160мА

*46мА

10мА

40мА

Вопрос 2. Мощность, выделяемая на сопротивлении

13,12Вт

153,76МВт

*1,312кВт

Критерии оценки:

- «зачтено» - не менее 71 балла правильных ответов;

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

1.4. Примерные ситуационные задачи, критерии оценки

Примерные типовые задачи по математике

1. Найти производную функции одного аргумента: (ОК-1, ОПК-7)

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

2. Найти полный дифференциал функции двух аргументов: (ОК-1, ОПК-7)

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

3. Решить задачу с использованием полного дифференциала для вычисления погрешности косвенных измерений. (ОК-1, ОПК-7)

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

4. Найти неопределенный интеграл: (ОК-1, ОПК-7)

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

5. Найти решение дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными: (ОК-1, ОПК-7)

$$y' = 3y^3$$

6. Решить задачу при помощи дифференциального уравнения. (ОК-1, ОПК-7)

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: (ОК-1, ОПК-7)

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

8. Найти полный дифференциал функции двух аргументов: (ОК-1, ОПК-7)

$$z = \sqrt{\frac{x}{y}}$$

9. Решить задачу с использованием полного дифференциала для вычисления погрешности косвенных измерений. (ОК-1, ОПК-7)

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

10. Найти неопределенный интеграл: **(ОК-1, ОПК-7)**

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

11. Найти решение дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными: **(ОК-1, ОПК-7)**

$$3x dy = (y - 2) dx$$

12. Решить задачу при помощи дифференциального уравнения. **(ОК-1, ОПК-7)**

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°C до 40°C .

Примерные типовые задачи по физике

1. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний имеет вид $0,25 \frac{d^2 x}{dt^2} + 0,16x = 0$.

Запишите решение этих колебаний при амплитуде $A = 20 \text{ см}$ **(ОК-1, ОПК-7)**

2. Разрыв барабанной перепонки наступает при уровне интенсивности звука $L_0 = 150 \text{ дБ}$. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой $\nu = 1 \text{ кГц}$, при которых может наступить разрыв барабанной перепонки. **(ОК-1, ОПК-7)**

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 20°C **(ОК-1, ОПК-7)**

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 **(ОК-1, ОПК-7)**

5. Раствор сахара, налитый в трубку длиной $l = 20 \text{ см}$ и помещенный между поляризатором и анализатором, поворачивает плоскость поляризации света ($\lambda = 0,5 \text{ мкм}$) на $\alpha = 30^\circ$. Найдите (в граммах на кубический сантиметр) концентрацию сахара в растворе, если удельное вращение сахара для этой длины волны $[\alpha_0] = 6,67 \text{ (град} \cdot \text{см}^2/\text{г)}$. **(ОК-1, ОПК-7)**

6. Через пластинку из прозрачного вещества толщиной $l = 4,2 \text{ см}$ 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. **(ОК-1, ОПК-7)**

7. К пружине подвешено тело, которое растягивает ее на $\Delta x = 5 \text{ см}$. Напишите дифференциальное уравнение колебаний пружинного маятника и его решение при начальной амплитуде $A_0 = 10 \text{ см}$, если через время $\Delta t = 5 \text{ с}$ амплитуда колебаний уменьшилась в e раз **(ОК-1, ОПК-7)**

8. Шум на улице, которому соответствует уровень интенсивности звука $L_1 = 50 \text{ дБ}$, слышен в комнате как шум $L_2 = 30 \text{ дБ}$. Найдите отношение интенсивностей звука на улице и в комнате. **(ОК-1, ОПК-7)**

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? (ОК-1, ОПК-7)

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. (ОК-1, ОПК-7)

11. Определите угол поворота плоскости колебания светового луча для мочи больного диабетом при концентрации сахара $c=0,05$ г/см³. Длина трубки $l=20$ см, удельное вращение сахара для используемого света $[\alpha_0]=6.67$ (град·см²/г). (ОК-1, ОПК-7)

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? (ОК-1, ОПК-7)

13. Математический маятник длиной 50см, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на $x_1=5$ см, а при втором (в ту же сторону) – на $x_2=4$ см. Найдите логарифмический декремент затухания и время релаксации (время убывания амплитуды в е раз) для этих колебаний. (ОК-1, ОПК-7)

14. Доплеровский сдвиг частоты при отражении механической волны от движущихся эритроцитов равен 50Гц, частота генератора равна 100кГц. Определите скорость движения крови в кровеносном сосуде. (ОК-1, ОПК-7)

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(ОК-1, ОПК-7)

16. Чему равен эффективный модуль упругости стенки грудной аорты, если отношение радиуса просвета сосуда к толщине его стенки равно 5? Известно, что при изменении давления внутри аорты от 13,3 до 16кПа площадь поперечного сечения сосуда увеличивается с 6,16 до 6,2см². (ОК-1, ОПК-7)

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. (ОК-1, ОПК-7)

18. Оптическая плотность раствора $D = 0,08$. Найдите его коэффициент пропускания. (ОК-1, ОПК-7)

Критерии оценки:

- «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.

1.5. Примерные темы рефератов, критерии оценки (ОПК-7)

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

Критерии оценки:

- **Оценка «отлично»** выставляется студенту, если в работе полностью раскрыто теоретическое содержание темы, дан анализ действующей практики, содержится творческий подход к решению вопросов, сделаны обоснованные выводы и предложения, на все вопросы при защите студент дал аргументированные ответы.

- **Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если в работе содержание изложено на достаточном теоретическом уровне, большинство выводов правильно сформулированы и даны обоснованные предложения, на большую часть вопросов студент дал правильные ответы.

- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если в работе теоретические вопросы в основном раскрыты, выводы в основном правильные. Предложения представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы, не на все вопросы студент дал правильные ответы.

- **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если в работе в основном раскрывается поставленная тема, есть ошибки в формулировании методологического аппарата и выводах, при защите студент не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях, есть замечания по оформлению текста реферата.

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 прошел 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	70

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 компьютерах:

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

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 ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации в форме зачёта 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 контрольной работы

Целью процедуры текущей аттестации, проводимой в форме выполнения контрольной 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 текущего контроля 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 учебных 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 контрольной 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 контрольной 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:

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

Результаты процедуры:

Результат процедуры оценивается «зачтено», «не зачтено». 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.