

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Железнов Лев Михайлович

Должность: ректор

Дата подписания: 24.06.2024

Уникальный программный ключ:

7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f31

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Кировский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

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 «27» августа 2019 г. (протокол № 1)

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом лечебного факультета 31.08.2019 г. (протокол № 76)

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	7
3.3. Тематический план лекций	7
3.4. Тематический план практических занятий (семинаров, лабораторных занятий)	8
3.5. Самостоятельная работа обучающегося	10
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	11
4.1.2. Дополнительная литература	11
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	11
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)	12
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 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, развитие у студентов способности самостоятельного изучения физической литературы и умения выражать физическим языком естественнонаучные и клинические задачи.

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)

- сформировать у студентов навыки участия в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике;
- способствовать формированию у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- сформировать навыки анализа научной литературы
- способствовать приобретению знаний по разделам общей, медицинской и биологической физики, которые необходимы для рассмотрения процессов, протекающих в биологических организмах, взаимодействия биологических тканей с физическими факторами и принципов работы медицинской техники;
- способствовать приобретению навыков по технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Медицинская и биологическая физика» относится к блоку Б1.В Дисциплины вариативной части, обязательные дисциплины.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), 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 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.	Вопросы для обсуждения (собеседования), типовые и ситуационные задачи, проверочная работа, реферат, тесты текущего тестирования	Вопросы для собеседования, перечень практических умений, тест промежуточного тестирования
2	ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий, и методов при решении профессиональных задач	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.	Вопросы для обсуждения (собеседования), типовые и ситуационные задачи, проверочная работа, реферат, тесты текущего тестирования	Вопросы для собеседования, перечень практических умений, тест промежуточного тестирования

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр	
		№ 4	№ 5
1	2	3	4
Контактная работа (всего)	48	24	24
в том числе:			
Лекции (Л)	14	6	8
Практические занятия (ПЗ)	34	18	16
Самостоятельная работа (всего)	24	12	12
в том числе:			
- Подготовка к занятиям	6	3	3
- Оформление отчетов по экспериментальной части практических занятий.	6	3	3
- Реферат	6	6	-
- Подготовка к тестированию	6	-	6
Вид промежуточной аттестации	зачет	+	+
Общая трудоемкость (часы)	72	36	36
Зачетные единицы	2	1	1

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

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОК-1, ОПК-7	Термодинамика. Явления переноса. Физика клеточных мембран.	<i>Лекции:</i> Физика клеточных мембран; Термодинамика. Явления переноса; Биопотенциалы <i>Практические занятия:</i> Биопотенциалы. Электропроводность биологических тканей для постоянного тока.
2.	ОК-1, ОПК-7	Электрические поля в биологических организмах	<i>Практические занятия:</i> Электрическое поле; Постоянный электрический ток; Магнитное поле; Физические основы ЭКГ; Гальванизация и электрофорез; Переменный электрический ток; Импеданс биологических тканей; Итоговое занятие по разделу «Электрические поля в биологических организмах»
3.	ОК-1, ОПК-7	Физические основы электромагнитной физиотерапии	<i>Лекции:</i> Действие на биологические ткани токами и электромагнитными полями; Действие на биологические ткани высокочастотными полями <i>Практические занятия:</i> Магнитные свойства вещества. Физические основы магнитотерапии; Переменный низкочастотный и импульсный токи; Низкочастотные электромагнитные воздействия в физиотерапии. Амплипульсотерапия; Высокочастотные электромагнитные воздействия в

			физиотерапии. УВЧ-терапия и индуктотермия; Физические основы действия токов и полей на биологические ткани.
4.	ОК-1, ОПК-7	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	<i>Лекции:</i> Рентгеновское излучение; Радиоактивное излучение. <i>Практические занятия:</i> Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом; Изучение способности веществ поглощать ионизирующее излучение.

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	Термодинамика. Явления переноса. Физика клеточных мембран.	6	2	6	14
2	Электрические поля в биологических организмах	-	16	6	22
3	Физические основы электромагнитной физиотерапии	4	11	6	21
4	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	4	5	6	15
Вид промежуточной аттестации:		зачет	зачет		+
		экзамен			
Итого:		14	34	24	72

3.3. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				4 трим.	5 трим.
1	2	3	4	5	6
1	1	Физика клеточных мембран	Функции и строение биологических мембран (БМ). Физические свойства БМ.	2	
2	1	Термодинамика. Явления переноса.	Законы термодинамики для биологических систем. Явления переноса через БМ.	2	
3	1	Биопотенциалы	Генерация электрических потенциалов на БМ. Мембранные потенциалы.	2	
4	3	Действие на биологические ткани токами и электромагнитными полями	Электропроводность биологических тканей для постоянного и переменного токов. Импеданс биологических тканей. Эквивалентная схема. Характеристики импульсных токов. Особенности частотного раздражения тканей импульсными и переменными токами.		2
5	3	Действие на биологические	Механизм выделения тепла в биологических тканях при воздействии высоко-		2

		ткани высокочастотными полями	частотными электрическим и магнитным полями. УВЧ-терапия и индукто-термия.		
6	4	Рентгеновское излучение	Строение рентгеновской трубки. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. взаимодействие рентгеновского излучения с биологическими тканями.		2
7	4	Радиоактивное излучение	Основные законы радиоактивного распада. Механизм α -, β - и γ -излучения. Их свойства и характеристики. Дозиметрия. Биологическое действие ионизирующего излучения. Защита от ионизирующего излучения. Использование радиоактивного излучения в медицине.		2
Итого:				6	8

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час.)	
				4 трим.	5 трим.
1	2	3	4	5	6
1	2	Электрическое поле	Техника безопасности при работе с электрическим током. Свойства и характеристики электрического поля. Решение задач по теме занятия.	2	
2	2	Постоянный электрический ток	Законы электрического тока. Решение задач по теме занятия.	2	
3	1	Биопотенциалы. Электропроводность биологических тканей для постоянного тока	Применение законов электрического поля и тока для биологических тканей. Биопотенциалы. Решение задач по теме занятия.	2	
4	2	Магнитное поле	Свойства и характеристики магнитного поля. Применение законов магнитного поля для биологических тканей. Решение задач по теме занятия.	2	
5	2	Физические основы ЭКГ	Теория Эйнтховена. Эксперимент: Снятие и количественный анализ ЭКГ	2	
6	2	Гальванизация и электрофорез	Первичное действие постоянного тока на биологические ткани. Эксперимент: Принцип работы аппарата для гальванизации и электрофореза «Поток»; измерение подвижности ионов; измерение пороговой плотности тока.	2	

7	2	Переменный электрический ток	Законы переменного электрического тока. Применение этих законов для описания процессов в биологических тканях.	2	
8	2	Импеданс биологических тканей	Эквивалентная схема. Векторная диаграмма эквивалентной схемы. Дисперсия сопротивлений. Эксперимент: Измерение импеданса биологической ткани.	2	
9	2	Итоговое занятие по разделу «Электрические поля в биологических организмах»	Проверочная работа № 1. Текущее тестирование.	2	
10	3	Магнитные свойства вещества. Физические основы магнитотерапии.	Диа-, пара- и ферромагнетики. Причины образования магнитных полей в биологических организмах. Первичное действие постоянного магнитного поля на биологические ткани. Эксперимент: Исследование формы магнитного поля аппарата «Полюс-1».		2
11	3	Переменный низкочастотный и импульсный токи.	Электрический импульс, импульсный ток. Модулированные токи. Решение задач по теме занятия.		2
12	3	Низкочастотные электромагнитные воздействия в физиотерапии. Амплипульсотерапия.	Первичное действие низкочастотного, импульсного и модулированного токов на биологические ткани. Эксперимент: Исследование формы импульсного тока аппаратов «Амплипульс» и «Дарсонваль».		2
13	3	Высокочастотные электромагнитные воздействия в физиотерапии. УВЧ-терапия и индуктотермия.	Первичное действие высокочастотных электромагнитных факторов на биологические ткани. Эксперимент: Исследование характера нагревания дистиллированной воды и физраствора аппаратами «ИКТ» и «УВЧ»		2
14	3	Физические основы действия токов и полей на биологические ткани	Первичное (физическое) и вторичное (физиологическое) действие электромагнитных факторов на биологические ткани.		2
15	4	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	Понятие ионизирующего излучения (ИИ). Закономерности ИИ.		2

			Действие ИИ на биологические ткани. Решение задач по теме занятия.		
16	4	Изучение способности веществ поглощать ионизирующее излучение	Взаимодействие ИИ с веществом. Эксперимент: Проверка закона Малюса, исследование нагрузок в поляризованном свете, определение концентрации раствора сахара при помощи поляризованного света. Проверочная работа № 2.		2
17	3, 4	Зачетное занятие.	Промежуточное тестирование. Проверка практических умений. Собеседование.		2
Итого:				18	16

3.5. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ триместра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Термодинамика. Явления переноса. Физика клеточных мембран.	- Подготовка к занятиям - Реферат - Подготовка к тестированию	6
2		Электрические поля в биологических организмах	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов по экспериментальной части практических занятий. - Реферат - Подготовка к тестированию	6
Итого часов в триместре:				12
3	5	Физические основы электромагнитной физиотерапии	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов по экспериментальной части практических занятий. - Реферат - Подготовка к тестированию	6
4		Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	- Подготовка к занятиям - Оформление отчетов по экспериментальной части практических занятий. - Реферат - Подготовка к тестированию	6
Итого часов в триместре:				12
Всего часов на самостоятельную работу:				24

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	Консультант студента
3	Медицинская и биологическая физика	А.Н. Ремизов	Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013	[Электронный ресурс].	Консультант студента
4	Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие	Луценко Е.В., Короткова О.Л.	Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018	30	ЭБС Кировского ГМУ

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	Introduction to Physics in Modern Medicine, Second Edition	Suzane Amador Kane	Taylor&Francis, 2008	2	
2	Physics of the life sciences	Newman, Jay.	Springer, 2008	2	

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

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.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.ю 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. №№ 3-516, 3-414
- 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 критериев 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)**

«Медицинская и биологическая физика»

Специальность 31.05.01 Лечебное дело

Направленность – Лечебное дело на иностранном языке

Форма обучения – очная

1. Типовые контрольные задания и иные материалы

**1.1. Вопросы для зачета и собеседования по текущему контролю, критерии оценки
(компетенции ОК-1, ОПК-7)**

1. Дайте определение основным характеристикам электрического поля.
2. Что называется электростатическим диполем? Как называется его характеристика?
3. Что называется токовым диполем? Дайте сравнительную характеристику токового и электростатического диполей.
4. Напишите и поясните формулу для потенциала поля, созданного электростатическим и токовым диполями.
5. Напишите и поясните формулу для разности потенциалов, создаваемой токовым диполем в проводящей среде.
6. Почему сердце можно рассматривать как токовый диполь?
7. Опишите формирование мембранного потенциала покоя.
8. Опишите формирование потенциала действия.
9. Как распространяется возбуждение в сердечной мышце?
10. Сформулируйте основные положения теории Эйнтховена.
11. Что называется электрокардиографией? Задачи ЭКГ.
12. Объясните принцип формирования ЭКГ в отведениях.
13. Какой ток называется переменным?
14. Назовите основные сопротивления в цепи переменного тока. Как они зависят от частоты?
15. Что такое импеданс биологической ткани?
16. Чем обусловлены емкостные свойства биотканей?
17. Чем обусловлены резистивные свойства биотканей?
18. Как объяснить вид частотной зависимости импеданса биологической ткани?
19. Дайте описание эквивалентной электрической схемы биологической ткани.
20. Дайте обоснование основным элементам эквивалентной схемы.
21. На чем основан диагностический метод реография. Дайте обоснование применению реографии для исследования кровенаполнения разных органов и тканей.
22. Что называется коэффициентом поляризации? Обоснуйте применение коэффициента поляризации для оценки жизнеспособности биологической ткани.
23. Чем отличается состояние клетки в покое и возбуждении?
24. Дайте определение понятиям: частотное раздражение, возбудимость, пороговый потенциал, порог раздражения.

25. Опишите следующие законы раздражения возбудимых тканей:
- закон силы,
 - закон полярного действия постоянного тока или закон физиологического электротона.
 - закон «все или ничего»,
 - закон раздражения Дюбуа-Реймона (аккомодации),
 - закон силы-времени (силы-длительности).
26. Что называется электрическим импульсом? Импульсным током? Назовите основные характеристики импульса и импульсного тока.
27. Дайте объяснение влияния амплитуды импульса, длительности импульса и формы импульса на достижение порогового потенциала.
28. Почему переменный ток низкой, звуковой и ультразвуковых частот может оказывать раздражающее действие, а более высоких частот - не оказывает такого действия (для подготовки ответа учтите влияние на возбуждение длительности импульса).
29. Дайте описание магнитного поля как вида материи.
30. Что характеризует напряженность магнитного поля и магнитная индукция? Какие у них единицы измерения? Какова отличительная особенность этих характеристик?
31. Как магнитные поля изображаются графически?
32. Назовите силы, действующие в магнитном поле. Как оценивается их величина и направление?
33. Чем обусловлены магнитные свойства тел? Магнитные моменты атомов и молекул как геометрическая сумма магнитных моментов электронов (орбитальных и спиновых).
34. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
35. Дайте определение магнитного потока и сформулируйте закон электромагнитной индукции.
36. Опишите механизм теплового действия на биологическую ткань переменного тока высокой частоты.
37. Дайте обоснование, в каких тканях должен быть наибольший тепловой эффект при использовании переменного тока высокой частоты.
38. Опишите механизм теплового действия на биологическую ткань переменного электрического поля УВЧ диапазона.
39. Дайте обоснование в каких тканях наблюдается тепловой эффект при использовании переменного электрического поля УВЧ диапазона.
40. Опишите механизм теплового действия на биологическую ткань переменного магнитного поля высокой частоты.
41. Дайте обоснование в каких тканях должен быть наибольший тепловой эффект при использовании переменного магнитного поля высокой частоты.
42. Электростатическое поле и его силовая характеристика - напряженность. Принцип суперпозиции электрических полей.
43. Графическое представление электрических полей с помощью линий напряженности.
44. Энергетическая характеристика электрического поля – потенциал. Принцип суперпозиции для потенциала.
45. Электрическая емкость. Плоский конденсатор.
46. Диэлектрик в электрическом поле. Механизмы поляризации диэлектрика.
47. Что такое электрический ток?
48. Дайте определение характеристикам электрического тока.
49. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
50. Какова природа электрического сопротивления? От чего зависит электрическое сопротивление проводника?
51. Объясните механизм теплового действия электрического тока.
52. Поясните закон Джоуля –Ленца.

53. Что называется электростатическим диполем. Опишите основную характеристику электростатического диполя.
54. Как вычислить потенциал диполя в некоторой точке поля?
55. Как вычислить разность потенциалов между точками в поле, создаваемое диполем? (точки находятся от диполя на одинаковом расстоянии)
56. Как формируется потенциал на клеточной мембране в состоянии покоя?
57. Как оценить мембранный потенциал, используя формулу Гольдмана-Ходжкина - Катца? формулу Нернста?
58. Назовите источники магнитного поля.
59. Как изменяют магнитное поле магнетики разного типа. В чем причина возникновения собственных полей в веществе?
60. Дайте определение силовым характеристикам магнитного поля: вектор магнитной индукции (\vec{B}) и напряженность магнитного поля (\vec{H}). Как они связаны между собой?
61. Как для графического представления магнитных полей получают линии магнитной индукции?
62. Дайте определение силе Ампера и силе Лоренца? Чему они равны и как можно определить их направление?
63. Что называется магнитным потоком?
64. В чем заключается явление магнитной индукции? Сформулируйте закон электромагнитной индукции.

Критерии оценки:

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.

1.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки

Тестовые задания 1 уровня (компетенции ОК-1, ОПК-7):

1. Звук - это

- 1) колебания с частотой от 16 Гц и выше
- 2) механические колебания, распространяющиеся в упругих средах, воспринимаемые человеческим ухом
- 3) колебания частиц воздуха, распространяющихся в форме поперечной волны
- 4) гармоническое колебание
- 5) ангармоническое колебание

2. Ультразвуком называются

- 1) механические волны с частотой менее 20 Гц
- 2) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц
- 3) механические волны с частотой более 20 кГц
- 4) электромагнитные волны с частотой более 20 кГц

3. К субъективным характеристикам звука относятся

- 1) громкость, высота, тембр
 - 2) частота, интенсивность, акустический спектр
 - 3) акустический спектр, акустическое давление, высота
- 4.Аудиометрия заключается в определении**
- 1) наименьшей интенсивности звука, воспринимаемого человеком
 - 2) наименьшей частоты звука, воспринимаемого человеком
 - 3) порога слухового ощущения на разных частотах
 - 4) порога болевого ощущения на разных частотах
 - 5) наибольшей частоты звука, воспринимаемого человеком
- 5.Согласно теории Эйнтховена, электрической моделью сердца является**
- 1) электрический диполь
 - 2) токовый диполь
 - 3) уединённый положительный электрический заряд
 - 4) другая система электрических зарядов
- 6.Биологическая мембрана хорошо проницаема для**
- 1) ионов
 - 2) водорастворимых веществ
 - 3) воды
 - 4) оснований и кислот
- 7.Согласно теории электрической активности сердца (Эйнтховена) при записи ЭКГ, возникающая разность потенциалов на поверхности тела человека**
- 1) есть сумма потенциалов электрического поля сердца
 - 2) есть сумма биотоков сердца
 - 3) есть картина распределения потенциалов сердца на теле человека пропорциональна проекции вектора дипольного момента сердца на ось отведения (сторону треугольника Эйнтховена)
 - 4) нет правильного ответа
- 8.Укажите терапевтический прибор, воздействующий на пациента постоянным током**
- 1) УВЧ
 - 2) УЗИ
 - 3) аппарат для диатермии
 - 4) электростимулятор
 - 5) нет правильного ответа
- 9.Первичным действием на организм человека переменным током высокой частоты является эффект**
- 1) тепловой
 - 2) поляризационный
 - 3) раздражающий
 - 4) все перечисленные эффекты
- 10.При УВЧ – терапии воздействующим на человека фактором является**
- 1) электромагнитные волны
 - 2) переменное электрическое поле
 - 3) переменное магнитное поле
 - 4) переменный электрический ток
 - 5) постоянный электрический ток
- 11.При диатермии воздействующим на человека фактором является**
- 1) электромагнитные волны
 - 2) переменное электрическое поле
 - 3) переменное магнитное поле
 - 4) высокочастотный переменный электрический ток
 - 5) постоянный электрический ток
- 12.При индуктотермии воздействующим на человека фактором является**

- 1) электромагнитные волны
- 2) высокочастотное переменное электрическое поле
- 3) переменное магнитное поле
- 4) переменный электрический ток
- 5) постоянный электрический ток

13. При СВЧ и ДМВ – терапии воздействием на человека фактором является

- 1) электромагнитные волны
- 2) переменное электрическое поле
- 3) переменное магнитное поле
- 4) переменный электрический ток
- 5) постоянный электрический ток

14. При гальванизации воздействием на человека фактором является

- 1) электромагнитные волны
- 2) переменное электрическое поле
- 3) переменное магнитное поле
- 4) переменный электрический ток
- 5) постоянный электрический ток

15. Применение УВЧ – терапии на частотах, принятых в России, эффективно для прогрева

- 1) только тканей, обладающих диэлектрическими свойствами
- 2) только проводящих электрический ток тканей организма
- 3) проводящих тканей и тканей, обладающих диэлектрическими свойствами

16. Непрямое действие ионизирующей радиации

- 1) отсутствует
- 2) единственный способ воздействия на организм
- 3) имеет место наряду с прямым и означает действие через воду
- 4) имеет место наряду с прямым и означает действие через липиды
- 5) имеет место наряду с прямым и означает наличие длительного инкубационного периода перед проявлением последствий

17. Методы рентгеновской диагностики основываются на явлениях

- 1) отражения рентгеновского излучения
- 2) поглощения рентгеновского излучения
- 3) дифракции рентгеновского излучения
- 4) интерференции рентгеновских лучей

18. Наименее вредным для человека является

- 1) рентгенография
- 2) рентгеноскопия
- 3) флюорография

19. Какое из радиоактивных излучений не отклоняется магнитным полем?

- 1) α - излучение
- 2) β - излучение
- 3) γ – излучение

20. Ионизирующее действие рентгеновского излучения проявляется в

- 1) возникновении искусственной радиоактивности под действием рентгеновского излучения
- 2) увеличении электропроводности вещества под действием рентгеновских лучей
- 3) возбуждение атомов

21. Рентгенодиагностика осуществляется при анализе рентгеноскопических изображений и рентгеновских снимков. Рентгеновское изображение получается в результате

- 1) различной чувствительности пленки к рентгеновским лучам разной длины волны
- 2) разного поглощения рентгеновских лучей объектами с разной плотностью
- 3) разного количества воды в тканях

22. Мерой биологического действия ионизирующего излучения является

- 1) поглощенная доза, измеряемая в Грехах или радах
- 2) экспозиционная доза, измеряемая в кулонах на килограмм или рентгенах
- 3) эквивалентная доза, измеряемая в зивертах или бэрах

23. Основные виды защиты от ионизирующего излучения

- 1) экранированием и химическими препаратами
- 2) кислородом
- 3) временем, расстоянием, материалом

24. Защита материалом от ионизирующего излучения означает, что

- 1) различные материалы по-разному поглощают различные виды излучений
- 2) при помещении радиоактивного препарата в различные материалы его активность уменьшается
- 3) при помещении радиоактивного препарата в различные материалы гамма – постоянная данного радионуклида уменьшается

Ответы

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
2	3	1	3	1	3	4	5	1	2	4	3	1	5	3	3	2	3	3	2	2	3	3	1

Тестовые задания 2-го уровня (компетенции ОК-1, ОПК-7):**Установите соответствие**

- | | |
|--|--|
| <p>1. 1) Электрический диполь
2) Мультиполь
3) Токовый диполь</p> | <p>а) система из нескольких электрических зарядов;
б) двухполюсная система из истока и стока тока;
в) система из двух равных по величине и противоположных по знаку зарядов.</p> |
| <p>2. 1) Первое отведение
2) Второе отведение
3) Третье отведение</p> | <p>а) левая рука – левая нога;
б) левая рука – правая рука;
в) правая рука – левая нога.</p> |
| <p>3. 1) Дипольный момент электрического диполя
2) Дипольный момент токового диполя
3) Потенциал электрического диполя</p> | <p>а) $\frac{1}{4\pi\epsilon\epsilon_0} \frac{p \cos\alpha}{r^2}$;
б) $q \cdot l$;
в) $I \cdot l$.</p> |
| <p>4. 1) Электромиограмма
2) Электроэнцефалограмма
3) Электрокардиограмма</p> | <p>а) зависимость от времени электрической активности сердца;
б) зависимость от времени электрической активности мышц;
в) зависимость от времени электрической активности мозга.</p> |
| <p>5. Блоки электрокардиографа:
1) Усилитель
2) Электроды
3) Лентопротяжный механизм
4) Электромеханический преобразователь</p> | <p>Функциональное назначение:
а) преобразование электрического сигнала в механическое движение пера;
б) снятие разности потенциалов;
в) усиление биоэлектрических сигналов;
г) равномерное перемещение бумаги.</p> |

Тестовые задания 3 уровня (компетенции ОК-1, ОПК-7)

1. Задача. Жизненная ёмкость лёгких у взрослого человека около 4 л.

Вопрос 1. Какова масса наполняющего их воздуха? (ответ: $1 \cdot 10^{-3}$ кг, $5,16 \cdot 10^{-3}$ кг, $5,16 \cdot 10^{-3}$ г).

Вопрос 2. Зависит ли эта масса от температуры воздуха и его влажности? (ответ: зависит, зависит; не зависит, зависит; зависит, не зависит; не зависит, не зависит).

2. Задача. Известно, что человеческое тело массой 1 кг излучает в секунду 1,6 Дж энергии.

Вопрос 1. Определить количество теплоты, выделяемое за 45 мин организмом человека, имеющего массу 50 кг, (ответ: 500 кДж, 450 кДж, 216 кДж).

Вопрос 2. На сколько градусов можно нагреть этим количеством теплоты 1 кг воды? (ответ: 51°, 100°, 5°)

3.Задача. Для исследования обмена веществ и скорости кровотока используется радионуклид натрия (натрий-24).

Вопрос 1. Определить его период полураспада, если через 30 ч активность его составляет 25 % от прежней. (ответ: 11 ч., 15 ч., 23 ч.).

Вопрос 2. Чему равна постоянная распада для этого элемента? (ответ: 0,046; 4,6; 0,02)

4.Задача. Источником ультрафиолетовых лучей, применяемых в медицине для лечебных целей, служит ртутно- кварцевая лампа, дающая наиболее интенсивное излучение на волне 365 нм.

Вопрос 1. Какой энергией обладают излучаемые фотоны? (ответ: $24 \cdot 10^{-43}$ Дж, $55 \cdot 10^{-20}$ Дж, 0,05 Дж).

Вопрос 2. Какой частоте соответствует данное излучение? (ответ: $1,22 \cdot 10^{-15}$ Гц, $0,8 \cdot 10^{15}$ Гц, 110 Гц)

Критерии оценки:

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

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

1.3. Примерные ситуационные задачи, 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? $E_{разр}=30$ кВ/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. Как показывают измерения, для большинства клеток ёмкость 1см^2 их мембраны равна 1 мкФ. Определить заряд 1см^2 , обеспечивающий при такой ёмкости разность потенциалов на мембране 1мВ. Сколько молей однозарядных ионов должно пройти при этом через 1см^2 мембраны?
8. Заряд в $1,3 \cdot 10^{-9}$ Кл в керосине на расстоянии 0,005 м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-4}$ Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.
9. В некоторой точке поля на заряд $5 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $3 \cdot 10^{-4}$ Н. Найдите напряженность поля в этой точке и определите величину заряда, создающего поле, если точка удалена от него на 0,1 м.

10. Поле образовано зарядом $17 \cdot 10^{-9}$ Кл. Какую работу надо совершить, чтобы одноименный заряд $4 \cdot 10^{-9}$ Кл перенести из точки, удаленной от первого заряда на 0,5 м, в точку, удаленную от того же заряда на 0,05 м?
11. Определите количество электронов, образующих заряд пылинки массой $5 \cdot 10^{-12}$ кг, если она находится в равновесии в электрическом поле, созданном двумя заряженными пластинами. Разность потенциалов между пластинами 3000 В, а расстояние между ними 0,02 м. Заряд электрона равен $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
12. Определите толщину диэлектрика конденсатора, емкость которого 1400 пФ, площадь перекрывающих друг друга пластин $1,4 \cdot 10^{-3}$ м². Диэлектрик — слюда ($\epsilon = 6$).
13. На пластины плоского конденсатора, расстояние между которыми $l = 3$ см, подано напряжение $U = 1$ кВ. Пространство между пластинами заполнено кровью. Найдите поверхностную плотность связанных зарядов. Диэлектрическая проницаемость крови смотри в справочных таблицах.
14. Через поперечное сечение проводника каждую секунду протекает 6 триллионов свободных электронов. Определить величину тока в проводнике.
15. 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 ($\alpha = 0,004$ К⁻¹)?
16. Постоянный ток 0,05 А 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.
17. 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?
18. При сухой коже сопротивление между ладонями рук может достигать значения $R = 10^5$ Ом, а при влажных ладонях это сопротивление существенно меньше ($R = 10000$ Ом). Оцените ток, который пройдет через тело человека при контакте с электросетью напряжением $U = 220$ В. Сравните этот ток со значениями порогов ощутимого и неотпускающего токов, если частота тока равна $\nu = 50$ Гц.
19. Между двумя электродами, к которым приложено постоянное напряжение $U = 36$ В, находится часть живой ткани. Условно можно считать, что ткань состоит из двух слоев живой кожи и мышц с кровеносными сосудами, толщина каждого слоя кожи $l_1 = 0,3$ мм, толщина внутренней ткани $l_2 = 9,4$ мм. Найдите плотность тока и падение напряжения в коже и в мышечной (сосудистой) ткани, рассматривая их как проводники.
20. Омическое сопротивление нервного волокна в состоянии покоя равно 10000 Ом/см², а при возбуждении снижается до 25 Ом/см². Во сколько раз при этом увеличивается проводимость мембраны?
21. Ионофорез применяется для введения лекарственных веществ в тело человека. Определить, какое количество ионов йода будет введено больному за 10 мин при плотности тока $0,05$ мА/см² с электрода площадью 5 см².
22. Два проводника сопротивлением 10 и 23 Ом включены в сеть напряжением 100 В. Какое количество теплоты выделится за 1 с в каждом проводнике, если их соединить: а) последовательно, б) параллельно?
23. Мощность, потребляемая аппаратом гальванизации АГН-1, равна 35 Вт. Определить КПД аппарата, если максимальное напряжение в терапевтической цепи при сопротивлении 500 Ом составляет 50 В.
24. При физиотерапевтической процедуре гальванизации на электроды подается напряжение 15 В. Какой плотности ток будет протекать через электрод площадью 10 см²? Сопротивление участка ткани, по которому проходит ток, можно считать равным 5 кОм.
25. Вольфрамовая нить электрической лампы при температуре 2900°C обладает сопротивлением 260 Ом. Определите ее сопротивление при температуре +20°C ($\alpha = 0,0042$ К⁻¹).

26. Цепь состоит из трех сопротивлений 10, 20 и 30 Ом, соединенных последовательно. Напряжение на первом сопротивлении 20 В. Определить напряжение на остальных сопротивлениях и на концах цепи.
27. Напряжение сети, питающей медицинский аппарат, равно $U = 220\text{В}$. Человек находится на земле (на полу) и касается корпуса аппарата. Сопротивление тела человека равно $R_{\text{тч}} = 1000\text{Ом}$. Сопротивление между проводником и человеком (через землю) равно $R_{\text{пр}} = 5\text{кОм}$. В результате повреждения изоляции проводник соединился на корпус аппарата (произошёл «пробой на корпус»). Найдите напряжение, которое будет на теле человека, и протекающий через него ток, если:
 28. а) аппарат не заземлён;
 29. б) аппарат заземлён и сопротивление заземления равно $R_3 = 4\text{Ом}$.
30. Сопоставьте полученные данные со значениями порога ощутимого тока и порога неотпускающего тока.
31. Найдите значение максимального тока при действии дефибриллятора, если он был заряжен до напряжения $U = 5\text{кВ}$, а сопротивление участка тела равно $R = 500\text{Ом}$.
32. Сопротивление ткани постоянному току в цепи между электродами при гальванизации 2000Ом при площади 100см^2 плотности тока $0,1\text{мА/см}^2$ Определить напряжение, которое обеспечивает аппарат для гальванизации.
33. Найдите плотность тока в электролите, если концентрация ионов в нем $n = 10^5\text{ см}^{-3}$, их подвижность $b_+ = 4,5 \cdot 10^{-4}\text{ см}^2\text{ (В}\cdot\text{с)}$, $b_- = 6,5 \cdot 10^{-4}\text{ см}^2\text{ (В}\cdot\text{с)}$ и напряженность электрического поля $E = 10\text{В/см}$. Считая плотность тока всюду одинаковой, найдите силу тока, если площадь каждого электрода $S = 1\text{дм}^2$. Принять заряд иона равным заряду электрона.
34. Два проводника, сопротивление которых 5 и 7 Ом, соединяют параллельно и подключают к источнику электрической энергии. В первом выделилось 12,64 Дж энергии. Какое количество энергии выделилось во втором проводнике за это же время?
35. Электрический аппарат для перегонки воды потребляет от сети мощность 2,5кВт. Сколько дистиллированной воды получают при помощи этого аппарата в течение часа, если КПД его 80 %, а температура воды, поступающей из водопровода, 10°C ?
36. 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.
37. 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.
38. Определите магнитный момент соленоида при токе 0,3А, если число витков 500, а площадь витка 20см^2 .
39. Определите работу при перемещении на 50 см проводника длиной 20см, по которому течет ток 10А, в однородном магнитном поле с индукцией 0,7Тл.
40. Проволочное кольцо радиусом 3см находится в однородном магнитном поле напряженностью 10^5А/м . Плоскость кольца составляет угол 30° с линиями напряженности. Вычислите магнитный поток, пронизывающий кольцо. Окружающая среда – воздух.
41. Определить индуктивность катушки электромагнита, если число витков ее обмотки равно 1000, а стальной сердечник с магнитной проницаемостью $6 \cdot 10^{-4}\text{Гн/м}$ имеет сечение 10см^2 и длину 40см.
42. Катушка радиуса 4см, имеющая 100 витков, находится в магнитном поле. Чему равно среднее значение ЭДС индукции в этой катушке, если индукция магнитного поля увеличивается в течение 0,4с от 0 до 1,2Тл?
43. Какова энергия магнитного поля в катушке длиной 50см, имеющей 1000 витков диаметром 20см, если по ней протекает ток силой 2мА? Найдите объемную плотность энергии.

44. По двум длинным параллельным проводникам текут в противоположных направлениях токи, причем $I_2=2I_1$. Расстояние между проводниками 5см. определите положение точек, в которых напряженность магнитного поля равна нулю.
45. По двум одинаковым круговым виткам радиусом 5см, плоскости которых взаимно перпендикулярны, а центры совпадают, текут одинаковые токи силой 2А. Найти индукцию магнитного поля в центре витков.
46. Определите максимальный вращающий момент, действующий на квадратную рамку со стороной 5см, помещенную в однородное магнитное поле с индукцией 0,5Тл. По рамке течет ток 1А.
47. В проводнике с длиной активной части 8см сила тока равна 50А. Какую работу совершает магнитное поле с индукцией 20мТл при перемещении проводника на 10см перпендикулярно линиям индукции?
48. В однородном магнитном поле расположен виток, площадь которого равна 50см². Перпендикуляр к плоскости витка составляет с направлением магнитного поля угол 60°. Индукция магнитного поля 2Тл. Вычислите магнитный поток, пронизывающий контур.
49. По катушке длиной 20см и диаметром 3см, имеющей 400 витков, течет ток силой 2а. найти индуктивность катушки и магнитный поток, пронизывающий сечение катушки.
50. За 5мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти ЭДС индукции в проводнике.
51. Определите энергию магнитного поля в катушке, если длина её 50см, площадь поперечного сечения 20см², а число витков равно 1000. По катушке течет ток силой 2А. Относительная магнитная проницаемость железного сердечника при этой силе тока 150.
52. Мгновенное значение напряжения синусоидального тока для фазы $\pi/6$ равно 150В. Каковы амплитудное и эффективное значения напряжения?
53. 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.
54. 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.
55. 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?
56. Используя векторную диаграмму, определить угол сдвига фаз, омическое и индуктивное сопротивление в последовательной цепи переменного тока, если результирующий вектор импеданса равен 6Ом, вектор ёмкостного сопротивления 4Ом, а угол между ними 60°.
57. Аппарат “Электросон” дает импульсы напряжения постоянной полярности прямоугольной формы с периодом 0,4с и скважностью 200. Определить длительность импульса.
58. В аппарате “Электросон” при частоте 25 Гц длительность импульса равна 1 мс. Определить скважность и паузу после каждого импульса.
59. Конденсатор ёмкостью 25пФ, заряжённый до разности потенциалов 20В, разряжается через проводник сопротивлением 1Ом и индуктивностью 4мкГн. Найдите коэффициент затухания и амплитуду тока в цепи.
60. Активное сопротивление терапевтического контура аппарата УВЧ-терапии равно $5 \cdot 10^3$ Ом, индуктивность составляет 27мкГн, а частота 40МГц. Определите емкость конденсатора, коэффициент затухания и период колебаний в контуре.

61. Колебательный контур аппарата для терапевтической диатермии состоит из катушки индуктивности и конденсатора ёмкостью 30 пФ. Определите индуктивность катушки, если частота генератора равна 1 МГц.
62. Сдвиг фаз между током и напряжением при прохождении переменного тока частотой 30 Гц через мышцу кролика составляет -65° . Чему равно сопротивление резистора в эквивалентной схеме последовательно соединённых конденсатора и резистора, если ёмкость конденсатора 3,6 мкФ?
63. Найдите индуктивное сопротивление и угол сдвига фаз между током и напряжением в схеме, содержащей последовательно соединённые резистор и катушку индуктивности, если амплитудное значение тока равно 30 мА, напряжение 300 В, а активное сопротивление 1 кОм. Нарисуйте векторную диаграмму.
64. Для диагностики работоспособности мышц у пациента врач подаёт от аппарата КЭД-5М импульсный ток со скважностью, равной 5. Определить время фактического действия тока, если аппарат был включен в течение 2 мин.
65. Определить среднюю скорость (мВ/с) нарастания зубца Т на электрокардиограмме, если за 25 мс напряжение изменилось от 0,13 до 0,27 мВ.
66. Определить скорость электронов, падающих на антикатод рентгеновской трубки, если минимальная длина волны в сплошном спектре рентгеновских лучей 0,01 нм.
67. 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?
68. 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.
69. Сколько ядер урана $^{238}_{92}\text{U}$ распалось в течение года, если первоначальная масса урана $m=1$ г?
70. 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.
71. Считая, что поглощение рентгеновского излучения не зависит от того, в каком соединении атом представлен в веществе, определите, во сколько раз массовый коэффициент ослабления кости $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$ больше массового коэффициента ослабления воды?
72. Для исследования щитовидной железы больному ввели 20 мл 10%-раствора глюкозы с радиоактивным йодом. Удельная активность йода в момент введения составляла 0,08 мкКи/мл. Найдите массу йода в растворе. Учтите, что каждая молекула глюкозы связывает один йод.
73. Телом массой $m=60$ кг в течение $t=6$ ч была поглощена энергия $E = 1$ Дж. Найдите поглощенную дозу и мощность поглощенной дозы в единицах СИ и во внесистемных единицах.
74. Средняя мощность дозы в палате, где находятся больные, получившие лечебные дозы радиоактивных веществ, равна 5 мкР/мин. Врач в течение 5-дневной рабочей недели ежедневно находится в палате в среднем 2 ч. Определить недельную дозу облучения врача, сравнить ее с предельно допустимой дозой, равной 0,1 Р.
75. Мощность экспозиционной дозы γ -излучения на расстоянии $r=1$ м, от точечного источника составляет $P = 2,15 \cdot 10^{-7}$ Кл/кг. Определите минимальное расстояние от источника, на котором можно ежедневно работать по 6 ч без защиты. Предельно допустимой эквивалентной дозой при профессиональном облучении считать $5 \cdot 10^{-2}$ Дж/кг в течение года. Поглощение γ -излучения воздухом не учитывать.

76. Найдите границу тормозного рентгеновского излучения (частоту и длину волны) для напряженной $U_1=2$ кВ и $U_2=20$ кВ. Во сколько раз энергия фотонов этих излучений больше энергии фотона, соответствующего $\lambda=760$ нм (красный цвет)?
77. Известно, что при облучении ядер атомов азота ${}^{14}_7N$ потоком нейтронов может образоваться бор ${}^{11}_5B$, углерод ${}^{14}_6C$ и литий 7_3Li . Какие частицы сопровождают такого рода превращения?
78. Во сколько раз уменьшится количество ядер радиоактивного цезия за 10 лет?
79. Радиоактивный углерод ${}^{14}C_6$, находящийся в теле человека, дает 2500 распадов в 1с. Определить его количество в граммах.
80. Вычислить толщину слоя половинного ослабления параллельного пучка γ -лучей для волю, если линейный коэффициент ослабления равен $0,047\text{см}^{-1}$.
81. Для рентгенодиагностики мягких тканей применяют контрастные вещества. Например, желудок и кишечник заполняют кашеобразной массой сульфата бария $BaSO_4$. Сравните массовые коэффициенты ослабления сульфата бария и мягких тканей (воды).
82. В источнике минеральной воды активность радона составляет 1000Бк на 1л. Какое количество атомов радона попадет в организм пациента, выпившего стакан минеральной воды объемом 0,2 л?
83. В $m = 10$ г ткани поглощается 10^9 α -частиц с энергией около $E=5$ МэВ. Найдите поглощенную и эквивалентную дозы. Коэффициент качества k для α -частиц равен 20.
84. Средняя мощность экспозиционной дозы облучения в рентгеновском кабинете равна $6,45 \cdot 10^{-12}$ Кл/(кг·с). Врач находится в течение дня 5 ч в этом кабинете. Какова его доза облучения за 6 рабочих дней.
85. На каком расстоянии от препарата ${}^{60}Co_{27}$ активностью 200 мКи необходимо находиться, чтобы доза за 6-часовой рабочий день не превышала допустимую? Ионизационная постоянная кобальта $13,5 R \cdot \text{см}^2/(\text{ч} \cdot \text{мКи})$.

Критерии оценки:

Типовые задачи для текущего контроля выдаются на практических занятиях и решаются под контролем преподавателя. Аналогичные задачи выдаются для внеаудиторной работы. СМ. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие / Е.В. Луценко, О.Л. Короткова. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018. – 101 с.

- «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.

1.4 Примерная тематика проверочных работ, критерии оценки (компетенции ОК-1, ОПК-7)

Проверка практических навыков – решение типовых ситуационных работ может проводиться по завершению изучения раздела дисциплины в виде письменной проверочной работы.

Проверочная работа № 1 по разделу «Электрические и магнитные поля в биологических организмах»

Примерный вариант:

1. На шаре сосредоточен заряд $6 \cdot 10^{-8}$ Кл, а потенциал его 18 кВ. Найдите радиус шара, если он находится в вакууме.
2. Два проводника сопротивлением 10 и 23 Ом включены в сеть напряжением 100 В. Какое количество теплоты выделится за 1 с в каждом проводнике, если их соединить: последовательно.
3. В проводнике с длиной активной части 8 см сила тока равна 50 А. Какую работу совершает магнитное поле с индукцией 20 мТл при перемещении проводника на 10 см перпендикулярно линиям индукции?

Проверочная работа № 2 по разделам «Физические основы электромагнитной физиотерапии» и «Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом»

Примерный вариант:

1. Для диагностики работоспособности мышц у пациента врач подает от аппарата КЭД – 5 М прямоугольный импульсный (тетанирующий) ток со скважностью, равной 5. Определить время фактического действия тока, если аппарат был включен в течение 2 мин.
2. Терапевтический контур аппарата индуктотермии содержит плоскую катушку индуктивности, состоящую из двух витков радиусом 7 см. Определить максимальную индукцию магнитного поля, создаваемого в центре этой катушки, если максимальный ток в контуре 1 А.
3. Мощность экспозиционной дозы γ -излучения на расстоянии $r=1$ м, от точечного источника составляет $P = 2,15 \cdot 10^{-7}$ Кл/кг. Определите минимальное расстояние от источника, на котором можно ежедневно работать по 6 ч без защиты. Предельно допустимой эквивалентной дозой при профессиональном облучении считать $5 \cdot 10^{-2}$ Дж/кг в течение года. Поглощение γ -излучения воздухом не учитывать

Критерии оценки:

- «зачтено» - обучающийся решил все задачи 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/задач, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

1.5. Примеры тем рефератов, критерии оценки (компетенции ОК-1, ОПК-7):

1. Биофизика вкуса.
2. Биофизика обоняния.
3. Биофизика внешнего дыхания.
4. Биолюминесценция.
5. Применение лазера в медицине.
6. Электростимуляция.
7. Реография.
8. Первичный механизм действия аэроионов.
9. Первичный механизм действия ультразвука на живые клетки и биологические ткани.
10. Первичный механизм действия оптического излучения на живые клетки и биологические ткани.
11. Первичный механизм действия электрических факторов на живые клетки и биологические ткани.
12. Первичный механизм действия магнитных факторов на живые клетки и биологические ткани.
13. Фотобиологические процессы.

14. Математическое моделирование биологических процессов.
15. Влияние электрического и магнитного поля Земли на биологические объекты.
16. Термодинамика биологических систем.
17. Биофизические основы термического воздействия на биологические ткани.
18. Транспорт веществ через эпителий.:
19. «Живое электричество» или история применения электрических методов исследования в физиологии и медицине.
20. Геомагнитное поле Земли
21. Влияние магнитных полей на биологические ткани
22. Влияние магнитного поля Солнца на жизнь на Земле.
23. Ядерный магнитный резонанс и его применение в медицине.
24. Методы электрографии, применяемые в клинических исследованиях
25. История электрографии. История применения магнитов и магнитного поля в медицине

Критерии оценки:

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.

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 на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Для проведения тестирования используется программа INDIGO.

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 зачетные 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 прошел 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 проверки решения типовых и ситуационных задач

Целью процедуры текущей аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме выполнения решения задач, 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. В случае, если обучающийся не выполнил продемонстрировал умение решения задач, он считается имеющим академическую задолженность по практическим навыкам.

Период проведения процедуры:

Решение задач выполняется студентами на аудиторных занятиях.

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

Для решения задач во время аудиторных занятий студенты снабжаются справочной литературой, перечнем типовых и ситуационных задач

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру оценивания решения задач 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 перечень типовых и ситуационных задач и требования к выполнению и оформлению решения, алгоритмы решения.

Описание проведения процедуры:

Решение задач производится самостоятельно в индивидуальном порядке или малыми группами.

Результаты процедуры:

Решение задач оценивается по 2-х балльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Оценка за решение учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.

2.4 Методика проведения и оценки проверочной работы

Целью процедуры текущей аттестации по дисциплине (модулю), 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 контрольной работы. В случае, если обучающийся не выполнил проверочную работу, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Проверочная работа выполняется студентами во время аудиторных занятий в соответствии с тематическим графиком практических занятий по данной дисциплине.

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

Проверочная работа выполняется студентами во время аудиторных занятий. При необходимости студент может воспользоваться справочными материалами.

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:

Законченную работу студент сдает преподавателю в бумажном виде.

Проверочная работа подлежит проверке и рецензированию.

Результаты процедуры:

Проверочная работа оценивается по 2-х балльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Оценка за проверочную работу учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.

2.5. Методика проведения защиты рефератов

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:

Требования к структуре и оформлению реферата

1. Реферат выполняется в печатном виде (шрифт Times New Roman (размер 12 или 14) или Ariel (размер 10 или 12))
2. Реферат обязательно содержит введение, основную часть, список источников и содержание. Содержание оформляется автоматически.
3. В основной части изложение теоретических положений обязательно сопровождается расчетными примерами.

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.