

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 25.04.2023 14:06:44
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f31

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ « Ф И З И К А »

Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия

Направленность (профиль) ОПОП - Медицинская биохимия

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 6 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, утвержденного Министерством образования и науки РФ 13.08.2020 г., приказ № 998.
- 2) Учебного плана по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 30.04.2021 г., протокол № 4.
- 3) Профессионального стандарта «Врач-биохимик», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 04.08.2017 г., приказ № 613н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики 05.05.2021 г. (протокол № 6)

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом педиатрического факультета 19.05.2021 г. (протокол № 3/1)

Председатель совета факультета Е.С. Прокопьев

Центральным методическим советом 20.05.2021 г. (протокол № 6)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчик:

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

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. Типы задач профессиональной деятельности	4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	4
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	5
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	5
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	6
3.4. Тематический план лекций	6
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	6
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	8
3.7. Лабораторный практикум	8
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	8
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	8
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
4.1.1. Основная литература	9
4.1.2. Дополнительная литература	9
4.2. Нормативная база	9
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	9
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	9
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	11
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	12
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	15
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	15
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16

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

1.1. Цель изучения дисциплины

Дать студентам знание основных законов современной физики и подготовить их к изучению курсов по специальности.

1.2. Задачи изучения дисциплины

- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов;
- решение профессиональных задач с использованием знаний физических законов;
- решение типовых физических задач и перенос этих алгоритмов на решение нестандартных задач.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Физика» относится к блоку ФТД. Факультативные дисциплины.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин школьного курса физики и математики.

Является предшествующей для изучения дисциплин: Механика, электричество; Оптика, атомная физика.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:

- физические лица (далее - пациенты);
- население;
- совокупность средств и технологий, предусмотренных при оказании диагностической помощи и направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

В рамках освоения программы специалитета выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируется компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские,	ИД ОПК 1.1. Использует естественно-научные знания для постановки и решения стандартных	Основные физические закономерности. Алгоритмы описания физических законов,	Решать типовые задачи на основные физические законы. Находить и использовать	Физической терминологией. Физическим аппаратом для обработки, анализа и	Решение типовых задач	Тестирование Собеседование	Разделы 1 – 6, Семестр 2

естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	и инновационных задач профессиональной деятельности	процессов и явлений, решения типовых физических задач	справочную информацию.	интерпретации и полученных экспериментальных данных. Навыками работы со справочной и научной литературой.			
--	---	---	------------------------	---	--	--	--

Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№2
1	2	4
Контактная работа (всего)	48	48
в том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (ПЗ)	48	48
Семинары (С)		
Лабораторные занятия (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	24	24
в том числе:		
Подготовка к занятиям	12	12
Подготовка к промежуточной аттестации	12	12
Вид промежуточной аттестации	зачет	+
Общая трудоемкость (часы)	72	72
Зачетные единицы	2	2

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

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1	ОПК-1	Основы механики	<i>Практические занятия:</i> Законы механических колебательных движений Механические волны. Ультразвук.
2	ОПК-1	Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	<i>Практические занятия:</i> Законы жидкого состояния вещества Поверхностное натяжение жидкости.
3	ОПК-1	Электромагнитные явления	<i>Практические занятия:</i> Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Электрический диполь. Емкость проводника Постоянный электрический ток Переменный электрический ток. Магнитное поле Электромагнитная индукция
4	ОПК-1	Оптика	<i>Практические занятия:</i>

			Поляризованный свет Изучение физических основ фотоэлектрокалориметрии. Спектры вещества.
5	ОПК-1	Атомная физика	<i>Практические занятия:</i> Элементы атомной и ядерной физики
6	ОПК-1	Основы научных исследований	<i>Практические занятия:</i> Построение графиков Использование измерительных приборов Знакомство с электроизмерительными приборами Зачетное занятие

3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Механика, электричество	+	+	+			+
2	Оптика, атомная физика	+	+	+	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы механики		6			4	10
2	Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)		6			4	10
3	Электромагнитные явления		12			4	16
4	Оптика		8			8	16
5	Атомная физика		8			2	10
6	Основы научных исследований		8			2	10
	Вид промежуточной аттестации:	зачет					зачет
	Итого:		48			24	72

3.4. Тематический план лекций - лекции не предусмотрены учебным планом.

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				2 сем
1	2	3	4	5
1	1	Законы механических колебательных движений	Механические колебания: свободные незатухающие и затухающие, вынужденные. Характеристики и уравнения колебательных процессов. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	4 из них на ПП: 3
2	1	Механические волны. Ультразвук.	Механические волны. Характеристики и уравнение механической волны. Прохождение волн через границу двух	2 из них на ПП: 1

			сред. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	
3	2	Законы жидкого состояния вещества	Закон Архимеда. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	4 из них на ПП: 3
4	2	Поверхностное натяжение жидкости.	Сила поверхностного натяжения. Способы определения коэффициента поверхностного натяжения. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
5	3	Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Электрический диполь.	Оценка характеристик электрического поля. Оценка характеристик электрического поля диполя <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
6	3	Емкость проводника	Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
7	3	Постоянный электрический ток	Характеристики электрического тока. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Электрические цепи. Закон Джоуля-Ленца. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
8	3	Переменный электрический ток.	Закон гармонических электрических колебаний. Виды сопротивления в цепи переменного тока. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
9	3	Магнитное поле	Магнитное поле как особый вид материи. Силовые характеристики магнитного поля. Силы в магнитном поле. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
10	3	Электромагнитная индукция	Поток магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
12	4	Поляризованный свет	Природа света. Свет естественный и поляризованный. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Сахариметрия. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
13	4	Изучение физических основ фотоэлектрокалориметрии.	Прохождение света через вещество. Закон поглощения света веществом – закон Бугера. Закон поглощения света раствором окрашенного вещества – закон Бугера-Ламберта-Бэра. Физические основы фотоэлектрокалориметрии. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 1
14	4	Спектры вещества.	Теория Бора – теория водородоподобного атома. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул.	4 из них на ПП:3

			Образование атомных и молекулярных спектров. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	
15	5	Элементы атомной и ядерной физики	Радиоактивность. Основные типы радиоактивного распада. Основной закон радиоактивного распада. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Методы регистрации ионизирующего излучения. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	8 из них на ПП: 6
16	6	Построение графиков	Основные правила графического представления результатов исследования. <i>Практическая подготовка: решение типовых задач</i>	2 из них на ПП: 2
17	6	Использование измерительных приборов	Применение измерительных приборов: штангенциркуля, микрометра. <i>Практическая подготовка: работа с измерительной аппаратурой</i>	2 из них на ПП: 1
18	6	Знакомство с электроизмерительными приборами	Применение для измерений стрелочных измерительных приборов и приборов с табло. <i>Практическая подготовка: работа с измерительной аппаратурой</i>	2 из них на ПП: 1
19	6	Зачетное занятие	Тестирование. Собеседование.	2
Итого:				48

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Основы механики	подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации	4
2		Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации	4
3		Электромагнитные явления.	подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации	4
4		Оптика	подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации	8
5		Атомная физика	подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации	2
6		Основы научных исследований	подготовка к занятиям; подготовка к промежуточной аттестации	2
Итого часов в 2 семестре:				24
Всего часов на самостоятельную работу:				24

3.7. Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом:

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Курсовые работы, контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

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

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	Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. - 19-е изд., стер.	Т.И. Трофимова.	М., 2012	25	-
2	Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – 5-е изд., стер.	Т.И. Трофимова А. В. Фирсов.	М., 2012.	10	-

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 : учебник для студентов мед. вузов	А. Н. Ремизов	Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.	270	
2	Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов	А. Н. Ремизов	Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013	[Электронный ресурс].	Консультант студента
3	Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие	Луценко, Е.В., Короткова, О.Л	Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.	10	ЭБС Кировского ГМУ
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.	10	ЭБС Кировского ГМУ

4.2. Нормативная база – не имеется

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

1. <http://school-collection.edu.ru>
2. <http://fizzika.narod.ru> Задачи по физике с решениями

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

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Microsoft Office (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).

4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,
8. Медицинская информационная система (КМИС) (срок действия договора - бессрочный),
9. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

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

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

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

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

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
1	2	3
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-522 а г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер демонстрационный телевизор, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры, информационные стенды, оборудование для проведения лабораторных работ по использованию поляризованного света, физических основ ЭКГ, физических основ импульсной терапии и определение импеданса биологической ткани.
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-523 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, 1 компьютер, проектор, экран. Оборудование для проведения лабораторных работ: установка для определения вязкости жидкости методом Стокса

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

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

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на контактную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по физике.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков по работе с измерительными приборами, по графическому представлению результатов эксперимента и применению теоретических знаний для решения задач по теме.

Практические занятия проводятся в виде рассмотрения решения типовых задач и выполнения заданий с использованием лабораторного оборудования.

Выполнение практической работы обучающиеся производят в письменном виде.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- семинар традиционный с разбором алгоритма решения типовых задач по темам

- Законы механических колебательных движений
- Механические волны. Ультразвук.
- Законы жидкого состояния вещества
- Поверхностное натяжение жидкости.
- Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Электрический диполь.
- Емкость проводника
- Постоянный электрический ток
- Переменный электрический ток.
- Магнитное поле
- Электромагнитная индукция
- Поляризованный свет
- Изучение физических основ фотоэлектрониметрии.
- Спектры вещества.
- Элементы атомной и ядерной физики
- Построение графиков

- практикум по темам

- Использование измерительных приборов
- Знакомство с электроизмерительными приборами

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятиям и к промежуточной аттестации по всем разделам дисциплины «Физика»

Работа с учебной литературой выполняется в пределах часов, отводимых на подготовку к занятиям и к промежуточной аттестации. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме проверки решения типовых задач с комментариями по ходу решения.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация в форме тестирования и собеседования.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств,

а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе, в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;

- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;

- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;

- разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ п/п	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	- видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады - семинары-форумы - веб-тренинги - видеозащита работ	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта
4	Контрольные, проверочные, самостоятельные работы	- видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач

			- выполнение контрольных / проверочных / самостоятельных работ
--	--	--	--

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)

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.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б)

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 Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

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

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

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

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

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

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

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Формы</i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

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

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся -

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

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

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

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

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

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

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

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

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной

информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;

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

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

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

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

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Физика»**

Специальность 30.05.01. Медицинская биохимия
Направленность (профиль) ОПОП - Медицинская биохимия
Форма обучения очная

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1.1: Законы механических колебательных движений

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить использовать уравнения механических колебаний для решения практических задач.

Обучающийся должен знать:

1. Определения и характеристики колебательного движения.
2. Законы колебательных движений.
3. Определение и характеристики механической волны.

Обучающийся должен уметь: решать задачи с применением законов механических колебаний.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- 1) Дайте определение механических колебаний. Какие колебания называются периодическими?
- 2) Назовите и дайте определение основным характеристикам колебательного движения.
- 3) Назовите виды механических колебаний и дайте им определение.
- 4) Какие колебания называются гармоническими?
- 5) Напишите уравнение свободных незатухающих гармонических колебаний, уравнения скорости и ускорения.
- 6) Напишите уравнение свободных затухающих гармонических колебаний. Дайте характеристику величин, входящих в состав данного уравнения.

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 4$ см и периодом $T = 2$ с. Напишите уравнение движения точки, если ее движение начинается из положения $x_0 = 2$ см.
2. Тело массой $m = 10$ г совершает гармонические колебания по закону $x = 0,1 \cos(4\pi t + \pi/4)$, м. Определите максимальные значения: 1) возвращающей силы; 2) кинетической энергии.
3. Амплитуда затухающих колебаний маятника за $t = 2$ мин уменьшилась в 2 раза. Определите коэффициент затухания β .

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) Тело массой $m = 5 \text{ кг}$ совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 4 \text{ см}$.
Найдите период колебаний, если максимальная кинетическая энергия колеблющегося тела $K_{\max} = 0,98 \text{ Дж}$.
- 2) Полная энергия тела массой $m = 1 \text{ кг}$, совершающего гармонические колебания, $E = 1 \text{ Дж}$, максимальная возвращающая сила, действующая на тело $F_{\max} = 0,1 \text{ Н}$. Напишите дифференциальное уравнение колебаний и его решение, если начальная фаза $\phi_0 = 45^\circ$.
$$0,25 \frac{d^2 x}{dt^2} + 0,16 x = 0$$
- 3) Дифференциальное уравнение гармонических колебаний имеет вид
Запишите решение этих колебаний при амплитуде $A = 20 \text{ см}$.
- 4) Два одинаково направленных гармонических колебания с одинаковой частотой и амплитудами $A_1 = 3 \text{ см}$ и $A_2 = 5 \text{ см}$ складываются в одно гармоническое колебание с амплитудой $A = 7 \text{ см}$. Найдите разность фаз складываемых колебаний.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013 [Электронный ресурс].
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1.2: Механические волны. Ультразвук.

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить использовать уравнения механических волн для решения практических задач.

Обучающийся должен знать: Определение и характеристики механической волны.

Обучающийся должен уметь: решать задачи с применением закона для механической волны.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Дайте определение механической волны.
2. Дайте определение основным характеристикам механической волны.
3. Какова природа звуковых волн? Ультразвука?
4. Напишите уравнение плоской бегущей волны.

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Плоская синусоидальная волна распространяется вдоль прямой, совпадающей с положительным направлением оси x в среде, не поглощающей энергию, со скоростью $v = 10 \text{ м/с}$. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстоянии $x_1 = 7 \text{ м}$ и $x_2 = 10 \text{ м}$ от источника колебаний, колеблются с разностью фаз $\Delta\varphi = 3\pi/5$. Амплитуда волны $A = 5 \text{ см}$. Определите: 1) длину волны λ ; 2) уравнение волны; 3) смещение второй точки в момент времени $t_2 = 2 \text{ с}$.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) Определить длину стоячей волны, если расстояние между вторым и четвертым узлами равно 0,8 м.
- 2) (2.85) Интенсивность плоской волны в воздухе равна $J=10^{-10} \text{ Вт/м}^2$. Найдите амплитуду колебания частиц (молекул) воздуха при нормальных условиях и объемную плотность энергии колебательного движения для частот: $\nu = 20 \text{ Гц}$, $\nu = 1 \text{ кГц}$, $\nu = 20000 \text{ Гц}$. Скорость звука в воздухе $V=330 \text{ м/с}$.
- 3) (2.88) Определите среднюю силу, действующую на барабанную перепонку человека (площадь $S=66 \text{ мм}^2$) для двух случаев: а) порог слышимости; б) порог болевого ощущения. Частота равна $\nu = 1 \text{ кГц}$.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013 [Электронный ресурс].
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ (МКТ).

Тема 2.1: Законы жидкого состояния вещества

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить использовать законы гидромеханики для решения практических задач.

Обучающийся должен знать:

1. Законы гидростатики: Закон Паскаля, распределение давления внутри покоящейся жидкости.
2. Законы гидродинамики: уравнение неразрывности струи, закон Бернулли, закон Пуазейля.

Обучающийся должен уметь: решать задачи с применением законов гидромеханики.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Назовите основные величины гидро-аэромеханики, дайте им определения. В каких единицах они измеряются?
2. Как передается давление внутри покоящейся жидкости согласно закону Паскаля?
3. Какова природа статического давления?
4. Как изменяется давление на одной горизонтали?
5. Как изменяется давление на одной вертикали?
6. Какая жидкость называется идеальной?
7. Сформулируйте и напишите основное уравнение неразрывности струи.
8. Сформулируйте и напишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости.

9. От чего, согласно закону Пуазейля, зависит объем жидкости, протекающий через поперечное сечение?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. В сообщающиеся сосуды налили сначала ртуть, а затем в один из сосудов – масло, в результате чего уровень во втором сосуде стал выше на 2 см, чем в первом. Высота столба масла 30 см. Плотность ртути $13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Определить плотность масла.

2. По горизонтальной трубе переменного сечения течет вода. Площади поперечных сечений трубы на разных ее участках соответственно равны $S_1=10 \text{ см}^2$ и $S_2=20 \text{ см}^2$. Разность уровней Δh воды в вертикальных трубках одинакового сечения составляет 20 см. Определите объем воды, проходящей за 1с через поперечное сечение трубы.

3. Определите, на какую высоту поднимется вода в вертикальной трубке, впаянной в узкую часть горизонтальной трубы диаметром 3 см, если в широкой части трубы диаметром 9 см скорость газа 25 см/с.

4. Определите максимальное количество жидкости, которое может пройти по трубе в 1 с, чтобы течение сохранялось ламинарным. Диаметр трубы 2 см, вязкость жидкости 5 мПа·с.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) При атеросклерозе критическое число Рейнольдса в некоторых сосудах становится равным 1160. Определить скорость, при которой возможен переход ламинарного течения крови в турбулентное в сосуде диаметром 2,5 мм.
- 2) Определить линейную скорость кровотока в аорте радиусом 1,5 см, если при длительности систолы 0,25 с через аорту протекает 60 мл крови. Во сколько раз эта скорость меньше критической? Число Рейнольдса считать равным 1160.
- 3) Определить, сколько процентов от суточного расхода энергии человека (11500 кДж) затрачивается сердцем на перемещение крови при частоте пульса 70 уд/мин, учитывая, что среднее давление в левом желудочке равно 12 кПа, а в правом в шесть раз меньше. Количество крови, выбрасываемое каждым желудочком, считать равным 60 мл, а скорость кровотока в обоих случаях 0,4 м/с.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ.

Тема 2.2: Поверхностное натяжение жидкости.

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить использовать законы поверхностного натяжения жидкости для решения практических задач.

Обучающийся должен знать:

1. Природу поверхностного натяжения жидкости.
2. Оценку силы поверхностного натяжения.
3. Оценку дополнительного давления под искривленной поверхностью.
4. Причину капиллярных явлений.

Обучающийся должен уметь: решать задачи по теме.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. В чем заключается явление поверхностного натяжения?
2. Что такое сила поверхностного натяжения и как она направлена?
3. Какие факторы влияют на поверхностное натяжение?
4. Чем объясняется наличие давления под искривленной поверхностью? Чему оно равно?
5. При каких условиях жидкость смачивает твердое тело? не смачивает?
6. От чего зависит высота поднятия смачивающей жидкости по капилляру?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. При определении силы поверхностного натяжения капельным методом число капель глицерина, вытекающего из капилляра, составляет 50. Общая масса глицерина 1 г, а диаметр шейки капли в момент отрыва 1 мм. Определите коэффициент поверхностного натяжения глицерина.
2. В ряде случаев растворы веществ дозируют каплями. На сколько процентов изменится доза водного раствора при изменении температуры от $t_1 = 25$ °С до $t_2 = 10$ °С? Этим температурам соответствует поверхностное натяжение $\sigma_1 = 71,78$ мН/м, $\sigma_2 = 74,01$ мН/м.
3. Две капли радиусом 1 мм каждая слились в одну большую каплю. Считая процесс изотермическим, определите уменьшение поверхностной энергии при этом слиянии, если коэффициент поверхностного натяжения – 73 мН/м.
4. Фитиль поднимает воду на высоту 80 мм. На какую высоту по этому фитилю поднимется спирт? ($\sigma_{\text{в}} = 73$ мН/м, $\sigma_{\text{с}} = 21$ мН/м, $\rho_{\text{с}} = 800$ кг/м³, $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³)
5. Воздушный пузырек диаметром 0,02 мм находится на глубине 25 см под поверхностью воды. Определите давление воздуха в этом пузырьке. Атмосферное давление примите нормальным. ($\sigma_{\text{в}} = 73$ мН/м, $\rho_{\text{в}} = 1000$ кг/м³)

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) 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° С
- 2) На сколько увеличится энергия поверхностного слоя мыльной пленки при увеличении площади ее поверхности на 40см²?

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013 [Электронный ресурс].
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Тема 3.1: Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Электрический диполь

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить определять характеристики электрического поля, оценивать силовое взаимодействие электрических зарядов.

Обучающийся должен знать:

1. Характеристики электрического поля.
2. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Поляризация диэлектриков в электрическом поле.

Обучающийся должен уметь: решать задачи по теме.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Назовите основные характеристики электрического поля, дайте им определение. Какая между ними связь?
2. Сформулируйте принцип суперпозиции для напряженности и потенциала.
3. Сформулируйте закон Кулона – закон взаимодействия точечных зарядов.
4. Какое поле называется однородным? Чему равна напряженность поля равномерно заряженной плоскости и 2-х равномерно заряженных плоскостей.
5. Что такое поляризованность? Назовите механизмы поляризации диэлектриков.
6. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды? Как диэлектрическая проницаемость среды связана с диэлектрической восприимчивостью?
7. Что такое электрический диполь? Назовите характеристику диполя.
8. Как получить формулы для оценки потенциала в поле диполя и разности потенциала в поле диполя?
9. На чем основана электростатическая защита?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. В вершинах равностороннего треугольника находятся одинаковые, положительные заряды $Q=2$ нКл. Какой отрицательный заряд Q_1 необходимо поместить в центр треугольника, чтобы сила притяжения с его стороны уравновесила силы отталкивания положительных зарядов?
2. Свинцовый шарик ($\rho=11,3$ г/см³) диаметром 0,5 см помещен в глицерин ($\rho=1,26$ г/см³). Определите заряд шарика, если в однородном электростатическом поле шарик оказался взвешенным в глицерине. Электростатическое поле направлено вертикально вверх, и его напряженность $E=4$ кВ/см.
3. 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.
4. Найдите потенциал поля, созданного диполем в точке А, удаленной на расстояние $r = 0,5$ м 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 $l=0,5$ см.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

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 .

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Тема 3.2: Емкость проводника

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить использовать законы для оценки емкости тел для применения в прикладных случаях.

Обучающийся должен знать:

1. Понятие емкости уединенного проводника.
2. От чего зависит емкость проводников.
3. Понятия конденсатора, емкости конденсатора.
4. От чего зависит емкость конденсаторов разной формы.

Обучающийся должен уметь: Использовать понятие емкости уединенного тела и конденсатора и формулы оценки емкости для решения практических задач.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- 1) В чем физический смысл электрической емкости? Приведите формулу для оценки емкости уединенного проводника.
- 2) От чего зависит емкость уединенного проводника? Приведите формулу емкости шара.
- 3) Что представляет из себя электрический конденсатор? Какие бывают конденсаторы?
- 4) Чему равна емкость конденсатора?
- 5) От чего зависит емкость конденсатора? Приведите формулы для оценки емкости конденсаторов разной формы.

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Расстояние между пластинами плоского конденсатора составляет $d=5$ мм. После зарядки конденсатора до разности потенциалов $U=500$ В между пластинами конденсаторов вдвинули стеклянную пластинку ($\epsilon=7$). Определите: 1) Диэлектрическую восприимчивость стекла; 2) поверхностную плотность связанных зарядов на стеклянной пластинке.

2. К пластинам плоского воздушного конденсатора приложена разность потенциалов $U_1=500$ В. Площадь пластин $S=200$ см², расстояние между ними $d=1,5$ мм. После отключения конденсатора от источника напряжения в пространство между пластинами внесли парафин ($\epsilon=2$). Определите

разность потенциалов U_2 между пластинами после внесения диэлектрика. Определите также емкость конденсатора C_1 и C_2 до и после внесения диэлектрика.

3. К пластинам плоского воздушного конденсатора приложена разность потенциалов $U_1=500$ В. Площадь пластин $S=200$ см², расстояние между ними $d_1=1,5$ мм. Пластины раздвинули до расстояния $d_2=15$ мм. Найти энергию W_1 и W_2 конденсатора до и после раздвижения пластин, если источник напряжения перед раздвижением: 1) отключался; 2) не отключался.

4. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора 100 В. Площадь пластины 200 см², расстояние между пластинами 0,5 мм, пространство между ними заполнено парафином ($\epsilon=2$). Определите силу притяжения пластин друг к другу.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) Какой из двух конденсаторов и во сколько раз обладает большей энергией, если для первого конденсатора $C_1=4$ мкФ, $U_1=10$ В, а для второго $C_2=10$ мкФ, $U_2=4$ В?
- 2) Один миллион сферических капелек сливается в одну каплю. Радиус каждой капли $5,0 \cdot 10^{-4}$ см, заряд $1,6 \cdot 10^{-14}$ Кл. Какая энергия расходуется на преодоление электрических сил отталкивания при соединении капелек?

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013 [Электронный ресурс].
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Тема 3.3: Постоянный электрический ток

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Рассмотреть теоретическую основу постоянного тока с решением прикладных задач.

Обучающийся должен знать:

1. Определение переменного электрического тока.
2. Характеристики переменного электрического тока.
3. Виды сопротивлений в цепи переменного тока.
4. Представление величин, изменяющихся по гармоническому закону, в виде векторных диаграмм

Обучающийся должен уметь: Решать задачи по теме.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что называется электрическим током, при каких условиях он существует? Дайте определение основным характеристикам электрического тока.
2. В чем природа электрического сопротивления? От чего оно зависит?
3. Дайте формулировку закона Ома для участка цепи, закона Ома для полной цепи.
4. Как оценить работу и мощность электрического тока?
5. В чем природа теплового действия тока? Как оценить тепловое действие тока?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Определите плотность тока, если за 2 с через проводник сечением $1,6 \text{ мм}^2$ прошло $2 \cdot 10^{19}$ электронов.
2. По алюминиевому проводу сечением $S=0,2 \text{ мм}^2$ течет ток $I=0,2 \text{ А}$. Определите силу, действующие на отдельные свободные электроны со стороны электрического поля. Удельное сопротивление алюминия $\rho = 26 \text{ нОм} \cdot \text{м}$.
3. Электрическая плитка мощностью 1 кВт с нихромовой спиралью предназначена для включения в сеть с напряжением 220 В. Сколько метров проволоки диаметром 0,5 мм надо взять для изготовления спирали, если температура нити равна 900°C ? Удельное сопротивление нихрома при 0°C $\rho_0=1 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$, а температурный коэффициент сопротивления $\alpha = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$.
4. Сила тока в проводнике сопротивлением $R=120 \text{ Ом}$ равномерно возрастает от $I_0=0$ до $I_{\text{max}}=5 \text{ А}$ за время $\tau=15 \text{ с}$. Определите выделившееся за это время в проводнике количество теплоты.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) Хирургические инструменты из углеродной стали покрывают гальваническим путем слоями никеля и хрома. Определить толщину двухслойного покрытия, если никелирование производилось при плотности тока 2 А/дм^2 , а хромирование 10 А/дм^2 при длительности нахождения инструмента в каждой ванне по 1 ч.
- 2) Определить выходную мощность усилителя электроимпульсатора, если величина постоянного тока 45 мА , а сопротивление нагрузки 4 кОм .
- 3) Ламповый вольтметр подключен к сопротивлению нагрузки 4 Ом . Определить показание вольтметра, если выходная мощность усилителя 1 Вт .

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013 [Электронный ресурс].
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Тема 3.4. Переменный электрический ток

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Рассмотреть теоретическую основу постоянного тока с решением типовых задач.

Обучающийся должен знать:

1. Определение переменного электрического тока.
2. Характеристики переменного электрического тока.
3. Виды сопротивлений в цепи переменного тока.
4. Представление величин, изменяющихся по гармоническому закону, в виде векторных диаграмм

Обучающийся должен уметь: Решать задачи по теме.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1) Переменный электрический ток:

- определение,
- закон изменения силы тока и напряжения,
- амплитудное и действующее значение тока, связь между ними.

2) Виды сопротивления в цепи переменного тока:

- активное сопротивление: природа, от чего зависит, векторная диаграмма для тока и напряжения;
- реактивное (емкостное) сопротивление: зависимость от частоты, векторная диаграмма для тока и напряжения;
- реактивное (индуктивное) сопротивление: зависимость от частоты, векторная диаграмма для тока и напряжения;
- полное сопротивление (импеданс), расчет величины импеданса при последовательном соединении разных сопротивлений.

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Мгновенное значение напряжения синусоидального тока для фазы $\pi/6$ равно 150В. Каковы амплитудное и эффективное значения напряжения?
2. 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.
3. 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.
4. 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?
5. 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° .

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) Колебательный контур аппарата для терапевтической диатермии состоит из катушки индуктивности и конденсатора емкостью 300 пФ. Определить индуктивность катушки, если частота генератора 1 МГц.
- 2) Терапевтический контур аппарата УВЧ, работающего на частоте 40,68 МГц, состоит из катушки индуктивностью 0,17 мГн и конденсатора переменной емкостью на 10-80 пФ, зашунтированного конденсатором на 48 пФ. При какой емкости переменного конденсатора терапевтический контур будет настроен в резонанс с анодным? В каких пределах может изменяться собственная частота терапевтического контура?

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Тема 3.5: Магнитное поле

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Способствовать формированию умений по решению задач на определение силовых характеристик магнитного поля, силового воздействия в магнитном поле.

Обучающийся должен знать:

1. Особенности магнитного поля как вида материи.
2. Силовые характеристики магнитного поля.
3. Закон Био-Саварра-Лапласа.
4. Силы магнитного поля.

Обучающийся должен уметь: Решать задачи на определение силовых характеристик магнитного поля, силового воздействия в магнитном поле.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Дайте характеристику магнитного поля как вида материи.
2. Как, пользуясь правилом буравчика, определить направление линий магнитной индукции для прямолинейного и кругового токов?
3. В чем различие между силовыми характеристиками магнитного поля: магнитной индукцией (\vec{B}) и напряженностью магнитного поля (\vec{H})? Как они между собой связаны? Назовите единицы их измерения.
4. Записав закон Био-Савара – Лапласа, объясните его физический смысл. Приведите примеры применения этих законов для оценки магнитных полей прямолинейного и кругового токов.
5. Дайте определение силам магнитного поля: силе Ампера, силе Лоренца. Чему они равны? Как определить направление их действия?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводникам, находящимся на расстоянии $R=10$ см друг от друга в вакууме, текут токи $I_1=20$ А и $I_2=30$ А одинакового направления. Определите магнитную индукцию \vec{B} поля, создаваемого токами в точках, лежащих на прямой, соединяющей оба провода, если: 1) точка С лежит на расстоянии $r_1=2$ см левее левого провода; 2) точка D лежит на расстоянии $r_2=3$ см правее правого провода; 3) точка G лежит на расстоянии $r_3=4$ см правее левого провода.

2. Напряженность H магнитного поля в центре кругового витка с магнитным моментом $p_m=1,5A \cdot m^2$ равна 150 А/м. Определите: 1) радиус витка; 2) силу тока в витке.

3. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,1$ Тл по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона.

4. Определите, при какой скорости пучок заряженных частиц, двигаясь перпендикулярно скрещенным под прямым углом однородным электрическому ($E=100$ кВ/м) и магнитному ($B=50$ мТл) полям, не отклоняется.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) 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?
- 2) По катушке длиной 20 см и диаметром 3 см, имеющей 400 витков, течет ток силой 2 а. Найти индуктивность катушки и магнитный поток, пронизывающий сечение катушки.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Тема 3.6: Электромагнитная индукция

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач.

Задачи: Способствовать формированию умений по решению задач по теме.

Обучающийся должен знать:

1. Понятие потока магнитной индукции.
2. Явление электромагнитной индукции.
3. Закон электромагнитной индукции.
4. Вихревое поле.
5. Вихревой электрический ток.

Обучающийся должен уметь: Решать задачи на закон электромагнитной индукции.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Дайте понятие потока магнитной индукции.
2. Опишите явление электромагнитной индукции.
3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
4. Опишите свойства вихревых электрических и магнитных полей.
5. Какой особенностью обладает вихревой электрический ток?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Кольцо из алюминиевого провода ($\rho = 26 \text{ нОм} \cdot \text{м}$) помещено в магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции. Диаметр кольца $D=30 \text{ см}$, диаметр провода $d= 2 \text{ мм}$. Определите скорость изменения магнитного поля, если ток в кольце $I = 1 \text{ А}$.
2. В однородное магнитное поле с индукцией $B=0,3 \text{ Тл}$ помещена прямоугольная рамка с подвижной стороной, длина которой $l=15 \text{ см}$. Определите э.д.с.индукции, возникающей в рамке, если ее подвижная сторона перемещается перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью $v=10 \text{ м / с}$.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) За 5 мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3 мВб . Найти ЭДС индукции в проводнике.
- 2) Определите максимальный вращающий момент, действующий на квадратную рамку со стороной 5 см , помещенную в однородное магнитное поле с индукцией $0,5 \text{ Тл}$. По рамке течет ток 1 А .

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013 [Электронный ресурс].
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА

Тема 4.1: Поляризованный свет

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач.

Задачи: Способствовать формированию умений по решению задач по теме.

Обучающийся должен знать:

1. Современное представление о природе света.
2. Природу поляризованного света.
3. Закон Малюса.

4. Как определить содержание сахара в растворе с использованием поляризатора.

Обучающийся должен уметь: Решать задачи с использованием законов поляризованного света.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. В чем отличие естественного и поляризованного света.
2. Как получить поляризованный свет?
3. Сформулируйте закон Малюса
4. Каким свойством обладает раствор сахара при прохождении через него поляризованного света?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Два поляризатора расположены так, что угол между их главными плоскостями составляет $\phi=60^\circ$. Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света при прохождении его: 1) через один поляризатор; 2) через оба поляризатора? При прохождении каждого из поляризаторов потери на отражение и поглощение составляют 5%.
2. Угол преломления луча в жидкости $r=35^\circ$. Определите показатель преломления жидкости, если известно, что отраженный луч максимально поляризован.
3. Определите толщину кварцевой пластинки, для которой угол поворота плоскости поляризации света с длиной волны $\lambda=500$ нм равен $\alpha=48^\circ$. Постоянная вращения кварца для этой длины волны $\alpha_0=30^\circ/\text{мм}$.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) Между скрещенными поляризаторами поместили пластинку кварца толщиной $l=3$ мм, в результате чего поле зрения стало максимально светлым.
- 2) Определите постоянную вращения используемого в опыте кварца для монохроматического света.
- 3) 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).
- 4) Раствор сахара, налитый в трубку длиной $l=20$ см и помещенный между поляризатором и анализатором, поворачивает плоскость поляризации света ($\lambda=0.5$ мкм) на $\alpha=30^\circ$. Найдите (а граммах на кубический сантиметр) концентрацию сахара в растворе, если удельное вращение сахара для этой длины волны $[\alpha_0]=6.67$ (град·см²/г).

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА

Тема 4.2: Изучение физических основ фотоэлектрокалориметрии.

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач.

Задачи: Способствовать формированию умений по решению задач по теме.

Обучающийся должен знать:

1. Прохождение света через вещество.
2. Закон поглощения света веществом – закон Бугера.
3. Закон поглощения света раствором окрашенного вещества – закон Бугера-Ламберта-Бэра.
4. Физические основы фотоэлектрокалориметрии.

Обучающийся должен уметь: Решать задачи с использованием законов поглощения света веществом..

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Сформулируйте закон поглощения света веществом – закон Бугера и закон поглощения света растворами окрашенных веществ – закон Бугера-Ламберта-Бэра. От чего зависит показатель поглощения веществ?
2. На чем основан фотометрический метод определения концентрации раствора окрашенного вещества (метод фотокалориметрии).

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. При прохождении света с длиной волны λ_1 через слой вещества его интенсивность уменьшается в следствие поглощения в 4 раза. Интенсивность света с длиной волны λ_2 по той же причине ослабляется в 3 раза. Найдите толщину слоя вещества и показатель поглощения для света с длиной волны λ_2 , если для света с длиной волны λ_1 он равен $k=0,02\text{см}^{-1}$.
2. Какова концентрация раствора, если одинаковая освещенность фотометрических полей была получена при толщине 8 мм у эталонного 3%-ного раствора и 24 мм у исследуемого раствора.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) Оптическая плотность раствора $D = 0,08$. Найдите его коэффициент пропускания.
- 2) При прохождении монохроматического света через слой вещества толщиной 15см его интенсивность убывает в 4 раза. Определите показатель рассеяния, если показатель поглощения $\chi' = 0,025 \text{ см}^{-1}$.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2013 [Электронный ресурс].
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 4. ОПТИКА

Тема 4.3: Спектры вещества.

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач.

Задачи: Способствовать формированию умений по решению задач по теме.

Обучающийся должен знать:

1. Теория Бора – теория водородоподобного атома.
2. Квантовая модель строения многоэлектронных атомов и молекул.
3. Образование атомных и молекулярных спектров.
4. Физические основы спектрального анализа.

Обучающийся должен уметь: Решать задачи с использованием законов поглощения света веществом.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- 1) Сформулируйте основные положения теории Бора – теории водородоподобного атома.
- 2) Как можно вычислить энергию электрона на n -ом электронном уровне?
- 3) Что из себя представляет спектр излучения (поглощения)? Как он образуется? Как оценивается частота излучения (поглощения)?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

Определите, какие спектральные линии появятся в видимой области спектра излучения атомарного водорода под действием ультрафиолетового излучения с длиной волны $\lambda = 5\text{ нм}$.

Определите, какие спектральные линии появятся в видимой области спектра излучения атомарного водорода под действием ультрафиолетового излучения с длиной волны $\lambda = 5,2\text{ нм}$.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

Определите, какие спектральные линии появятся в видимой области спектра излучения атомарного водорода под действием ультрафиолетового излучения с длиной волны $\lambda = 4,95\text{ нм}$.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 5. АТОМНАЯ ФИЗИКА

Тема 5.1: Элементы атомной и ядерной физики

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач.

Задачи: Способствовать формированию умений по решению задач по теме.

Обучающийся должен знать:

1. Явление радиоактивности.
2. Основные типы радиоактивного распада.
3. Основной закон радиоактивного распада.
4. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом.
5. Методы регистрации ионизирующего излучения.

Обучающийся должен уметь: Решать задачи по теме

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Какое явление называется радиоактивностью?
2. Назовите основные виды радиоактивного распада.
3. Напишите закон радиоактивного распада. Что называется периодом полураспада.
4. Что такое активность вещества? От чего она зависит?
5. Какие явления происходят в веществе при прохождении через него радиоактивного излучения?
6. У какого излучения проникающая способность больше? Почему?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя.

1. Пользуясь таблицей Менделеева и правилами смещения, определите. В какой элемент превращается ${}^{238}_{92}\text{U}$ после трех α - и двух β^- - распадов.
2. Определите период полураспада радиоактивного изотопа, если $5/8$ начального количества ядер этого изотопа распалось за время 849 с.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

- 1) 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).
- 2) В источнике минеральной воды активность радона составляет 1000 Бк на 1 л. Какое количество атомов радона попадет в организм пациента, выпившего стакан минеральной воды объемом 0,2 л?

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. -

Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.

- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 6.1: Построение графиков.

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить основным принципам графического представления результатов исследований

Обучающийся должен знать:

Понятия цены деления на графике, понятие функциональной зависимости, выбор системы координат.

Обучающийся должен уметь: представлять результаты исследований в виде графика.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что такое цена деления?
2. Как выбрать цену деления?
3. Какие способы представления функциональной зависимости существуют?

2. Практическая подготовка.

Решение типовых задач под контролем преподавателя (Графическое представление результатов исследования под контролем преподавателя)

Представить графически зависимости:

1. Угла поворота плоскости поляризации от содержания сахара в растворе $\varphi(C)$ в методе сахариметрия.
2. Показателя преломления от содержания сахара в растворе $n(C)$ в методе рефрактометрия.
3. Показания винтового микрометра от длины волны в методе спектрометрия.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

Представить графически зависимости импеданса живой ткани для частот переменного тока. Построить графики с осями величины импеданса в абсолютных и логарифмических значениях.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 6.2: Использование измерительных приборов.

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить использовать измерительные приборы для оценки геометрических размеров тел.

Обучающийся должен знать:

Понятия цены деления на понятия цены деления.

Обучающийся должен уметь: пользоваться измерительными приборами для оценки геометрических размеров тел.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что такое цена деления?
2. Как определить цену деления у измерительного прибора?

2. Практическая подготовка.

Измерения при помощи простейших измерительных инструментов: штангенциркуля, микрометра.

1. Измерить с помощью штангенциркуля размеры бруска.
2. Измерить с помощью микрометра диаметр шариков.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы и конспектов занятия.

2. Решить задачи:

Произвести 5 измерений линейных размеров одного и того же тела и записать результат измерений с учетом погрешности.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 6.3. Знакомство с электроизмерительными приборами

Цель: Способствовать формированию умений применять теоретические знания для решения практических задач по теме.

Задачи: Научить использовать электроизмерительные приборы для измерения электрических величин

Обучающийся должен знать:

Понятия цены деления, погрешности измерения, что значит прямое и косвенное измерение величин.

Обучающийся должен уметь: пользоваться стрелочными и таблоидными электроизмерительными приборами.

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что такое электрический ток? Каковы условия существования электрического тока в цепи?
2. Дайте определение величинам, характеризующим электрический ток. Назовите единицы их измерения.
3. Какой ток называется постоянным?
4. Объясните природу электрического сопротивления. От чего зависит сопротивление? В каких единицах оно измеряется? Сформулируйте закон Ома для участка цепи
5. Назовите простейшие виды соединения проводников. Назовите законы для электрических величин при разных способах соединения проводников.
6. Объясните природу теплового действия электрического тока при прохождении по проводнику. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
7. Дайте понятие полной электрической цепи. Какие силы принято называть сторонними? Что называют электродвижущей силой? Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
8. Какой электрический ток называется переменным? Что называют амплитудным и действующим значением переменного электрического тока? Как они между собой связаны?

2. Практическая подготовка.

Измерения при помощи сложных электроизмерительных инструментов: мультиметра и тестера.

Задания:

1. Познакомиться с работой мультиметра: провести измерения электрического сопротивления резисторов.
2. Используя мультиметр, установить выходное напряжение на выходе источника тока.
3. Познакомиться с работой тестера: провести измерения силы постоянного тока в собранной цепи.
4. Измерить силу тока и количества теплоты на сопротивлении косвенным способом.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2. Решить задачи:

Записать результат измерения электрической характеристики по положению стрелки и переключателя пределов измерения (см. рис.) тестера.

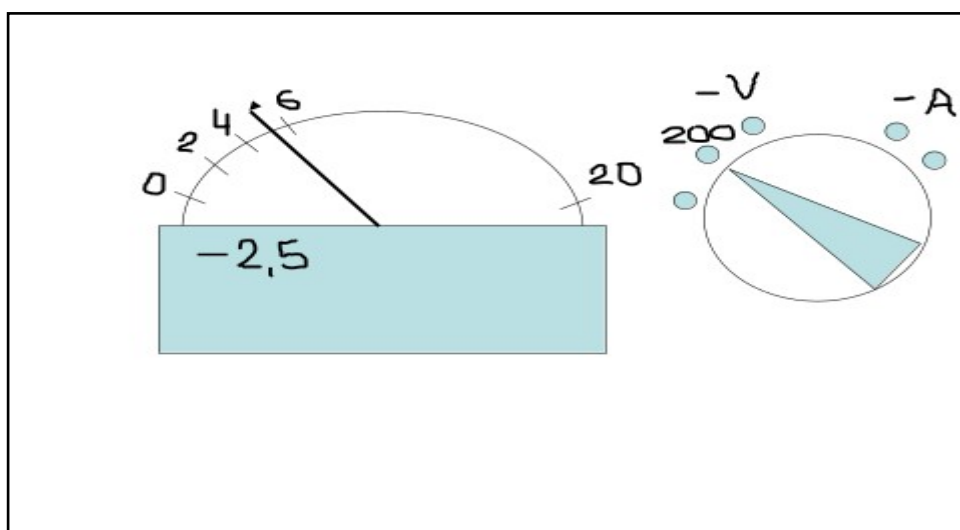


Рис. Панель тестера

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Тема 6.4. Зачетное занятие

Цель: Оценить знание и понимание законов физики для освоения дисциплин «Физика, математика» и «Медицинская биологическая физика».

Задачи: Оценить знание теоретических вопросов и их умение применять для решения практических задач.

Обучающийся должен знать: законы из рассмотренных разделов

Обучающийся должен уметь: решать ситуационные задачи с использованием законов физики

Обучающийся должен владеть: Математическим и физическим аппаратом для решения практических задач.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Итоговое тестирование – примерные задания представлены в приложении Б.

Тестирование проводится на компьютерах в системе Indigo или на бумажном носителе по индивидуальным вариантам.

Задания итогового тестового контроля выдаются студентам вначале курса практических занятий.

2. Собеседование – примерные задания представлены в приложении Б.

Вопросы для зачетного собеседования выдаются студентам вначале курса практических занятий.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Подготовиться к итоговому собеседованию с использованием рекомендуемой учебной литературы и ориентируясь на предложенные к зачету вопросы.

2) Подготовиться к итоговому тестированию.

Пройти тренировочное тестирование в системе Indigo.

Рекомендуемая литература

Основная

- Т.И.Трофимова. Курс физики : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования. -М., 2012
- Т.И.Трофимова А. В. Фирсов. Курс физики. Задачи и решения : учеб. пособие для высш. проф. образования. – М., 2012.

Дополнительная

- А. Н. Ремизов А. Медицинская и биологическая физика : учебник для студентов мед. вузов. - Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2016, 2018.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2017.
- Луценко, Е.В., Короткова, О.Л. Руководство к практическим занятиям по медицинской и биологической физике: учебно-методическое пособие. - Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018.

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

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
«ФИЗИКА»**

Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия
Направленность (профиль) ОПОП - Медицинская биохимия
Форма обучения очная

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания		Оценочное средство	
	не зачтено	зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности				
ИД ОПК 1.1. Использует естественно-научные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности				
Знать	Не знает основные физические закономерности, алгоритмы описания физических законов, процессов и явлений, решения типовых физических задач	Знает основные физические закономерности, алгоритмы описания физических законов, процессов и явлений, решения типовых физических задач	Решение типовых задач	Тестирование Собеседование
Уметь	Не умеет решать типовые задачи на основные физические законы; находить и использовать справочную информацию. Делает существенные ошибки.	Умеет решать типовые задачи на основные физические законы. Находить и использовать справочную информацию	Решение типовых задач	Тестирование Собеседование
Владеть	Не владеет физической терминологией, физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками работы	Владеет физической терминологией, физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных; навыками работы	Решение типовых задач	Тестирование Собеседование

	со справочной и научной литературой. Допускает существенные ошибки.	со справочной и научной литературой.		
--	---	--------------------------------------	--	--

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

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

<i>Код компетенции</i>	<i>Комплект заданий для оценки сформированности компетенций</i>
ОПК-1	<p>Примерные вопросы к зачету (№№ 1-45, полный перечень вопросов – см. п. 2.2)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Энергия колебательного движения материальной точки. 2. Волны в упругой среде. Характеристики механических волн. Уравнение механической волны. 3. Особенности молекулярного строения жидкостей. 4. Поверхностное натяжение. 5. Законы электрического тока. 6. Сопротивления в цепи переменного тока. 7. Действие магнитного поля на движущийся заряд и проводник с электрическим током. 8. Явление электромагнитной индукции. 9. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных колебаний. 10. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного излучения.
	<p>Тестовые задания (разноуровневые) для промежуточной аттестации</p> <p><i>1 уровень:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. АКУСТИКА ИЗУЧАЕТ <ol style="list-style-type: none"> 1) упругие колебания и волны* 1) электромагнитные волны 2) только распространение звука в воздухе 3) волны на поверхности жидкости 2. ЭФФЕКТ ДОПЛЕРА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ КРОВОТОКА, СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ СЕРДЕЧНЫХ КЛАПАНОВ. ЭТОТ ЭФФЕКТ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ <ol style="list-style-type: none"> 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 3. ВЕЛИЧИНА, КОТОРАЯ В СИСТЕМЕ СИ ИЗМЕРЯЕТСЯ В ГЕРЦАХ (Гц), НАЗЫВАЕТСЯ <ol style="list-style-type: none"> 1) периодом колебаний 2) круговой частотой колебаний 3) частотой колебаний* 4) амплитудой колебаний

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДИПОЛЬ – СИСТЕМА РАСПОЛОЖЕННЫХ НА МАЛОМ РАССТОЯНИИ ДРУГ ОТ ДРУГА ДВУХ
- 1) равных по величине положительных зарядов
 - 2) равных по величине отрицательных зарядов
 - 3) *равных по величине, но противоположных по знаку зарядов, расстояние между которыми значительно меньше расстояния до рассматриваемых точек поля
 - 4) равных по знаку, но разных по величине зарядов, расстояние между которыми значительно меньше расстояния до рассматриваемых точек поля
 - 5) равных по величине, но противоположных по знаку зарядов
5. ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ ВЕЩЕСТВА В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ НАЗЫВАЮТ ЯВЛЕНИЕ, ОБУСЛОВЛЕННОЕ УПОРЯДОЧЕНИЕМ В ЭТОМ ВЕЩЕСТВЕ СВЯЗАННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ, КОТОРЫЕ ОРИЕНТИРУЮТСЯ ТАК
- 1) *что образуемое ими дополнительное электрическое поле направлено в сторону, противоположную внешнему полю
 - 2) что образуемое ими дополнительное электрическое поле направлено в ту же сторону, что и внешнее поле
 - 3) их положительные и отрицательные заряды чередуются
 - 4) их положительные и отрицательные заряды взаимно компенсируются
6. ХАРАКТЕР ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ ПО ТРУБЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ
- 1) уравнением Ньютона
 - 2) *числом Рейнольдса
 - 3) формулой Пуазейля
 - 4) законом Стокса
7. ЖИДКОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТ ВЯЗКОСТИ КОТОРЫХ ЗАВИСИТ ОТ РЕЖИМА ИХ ТЕЧЕНИЯ, НАЗЫВАЮТСЯ
- 1) ньютоновскими
 - 2) *неньютоновскими
 - 3) идеальными
 - 4) таких жидкостей в природе не существует
8. ФИЗИЧЕСКОЙ ОСНОВОЙ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАСТОЛИЧЕСКОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ КОРОТКОВА ЯВЛЯЕТСЯ
- 1) уменьшение статического давления крови в плечевой артерии
 - 2) *переход от турбулентного течения крови к ламинарному
 - 3) увеличение гидравлического сопротивления плечевой артерии
 - 4) уменьшение гидравлического сопротивления плечевой артерии
9. СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ КРОВИ МАКСИМАЛЬНА
- 1) *в центре кровеносного сосуда
 - 2) в областях, примыкающих к стенкам кровеносного сосуда
 - 3) скорость течения крови в любой точке сечения кровеносного сосуда остаётся постоянной.
10. АКУСТИЧЕСКИМИ ШУМАМИ СОПРОВОЖДАЕТСЯ
- 1) ламинарное течение крови
 - 2) *турбулентное течение крови
 - 3) установившееся течение крови
 - 4) среди данных ответов правильного нет

2 уровень:

1. Установите соответствия

Звуковой метод ... основан на ...:

Аускультация = выслушивании звуков, возникающих внутри организма

Перкуссия = анализе звуков, возникающих при простукивании тела человека

Аудиометрия = построения кривой соответствия интенсивности звука частоте на пороге слышимости

Фонокардиография = записи звуков, возникающих при работе сердца

2. Установите соответствия:

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

Число Рейнольдса = является критерием ламинарности течения жидкости

Формула Пуазейля = определяет объемную скорость течения реальной жидкости

3. Установите соответствия:

В цепи переменного тока, содержащей ... сила тока...:

Катушку индуктивности = отстает по фазе от напряжения на 90 градусов

Конденсатор = опережает напряжение по фазе на 90 градусов

Резистор = совпадает по фазе с напряжением

4. Установите соответствия:

С увеличением частоты переменного тока ... сопротивление ...

Активное = не изменяется

Индуктивное = увеличивается

Ёмкостное = уменьшается

3 уровень:

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

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

*800

400

1000

80

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

* $9,8 \cdot 10^{(-15)}$ м³/с

$9,8 \cdot \text{м}^3/\text{с}$

$9,8 \cdot 10^{(-15)}$ л/с

9,8 л/с

2. Задача. Миллиамперметр аппарата «Амплипульс» показывает 40мА.

Вопрос 1. Вычислить среднеквадратическое значение силы тока, проходящего по пациенту, если минимальная и максимальная амплитуды модулированных импульсов относятся как 1:4.

160мА

*46мА

10мА

40мА

Вопрос 2. Какая мощность при этом выделяется на сопротивлении в 620 кОм?

*1311,92 Дж

1311,92 мДж

17682,4 Дж

28,52 кДж

Примерные типовые задачи

1. 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 e раз) для этих колебаний.
2. Источник совершает колебания по закону $x=5\sin 3140t$. Определите смещение от положения равновесия, скорость и ускорение точки, находящиеся на расстоянии 340м от источника, через 1с после начала колебания. Скорость распространения волны – 340 м/с.
3. Доплеровский сдвиг частоты при отражении механической волны от движущихся эритроцитов равен 50Гц, частота генератора равна 100кГц. Определите скорость движения крови в кровеносном сосуде.
4. В двух капиллярных трубках разного диаметра, опущенных в воду, установилась разность уровней 2,6 см. При пропускании этих же трубок в спирт разность уровней оказалась 1 см. Зная коэффициент поверхностного натяжения воды ($\sigma_{\text{в}}=73$ мН/м), найти коэффициент поверхностного натяжения спирта.
5. Расстояние между зарядами +2 нКл и –2 нКл равно 20 см. Определите напряженность поля и потенциал, созданного этими зарядами в точке, находящейся на расстоянии 15 см от первого и 10 см от второго зарядов.
6. Какой длины нужно взять никелиновую проволоку сечением $0,5 \text{ мм}^2$ для устройства кипятильника. В котором за время 15 мин можно вскипятить воду объемом 1л, взятую при температуре 10°C ? Напряжение в сети 110 В, КПД кипятильника 60%, удельная теплоемкость воды $4,2 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$.
7. В цепь переменного тока с действующим напряжением 220В включено активное сопротивление 55Ом. Определите действующее и амплитудное значения тока.
8. Кольцо радиусом 4см находится в магнитном поле напряженностью $3\cdot 10^2 \text{ А/м}$. Плоскость кольца перпендикулярна линиям поля. Каково сопротивление кольца, если при исчезновении поля по кольцу протекает заряд 10^{-2} Кл ? Окружающая среда – воздух.
9. Допустимо ли в цепь переменного тока с напряжением 220В включить конденсатор, пробивное напряжение которого 250В.
10. Емкость переменного конденсатора контура приемника изменяется в пределах от C_1 до $C_2=9C_1$. Определить диапазон волн контура приемника, если емкости конденсатора C_1 соответствует длина волны, равная 3 м.
11. Пучок монохроматического света проходит через стеклянную пластинку толщиной 1 см. Определите монохроматический показатель поглощения стекла, если при этом поглощается 0,1 падающего света. Какой толщины должна быть стеклянная пластинка, чтобы поглотилась половина падающего света?
12. Какова концентрация раствора, если одинаковая освещенность фотометрических полей была получена при толщине 8 мм у эталонного 3%-ного раствора и 24 мм у исследуемого раствора.
13. В излучении звезды обнаружен водородоподобный спектр, длины волн которого в 9 раз меньше, чем у атомарного водорода. Определите элемент, которому принадлежит данный спектр
14. Период полураспада радиоактивного изотопа актиния ${}_{89}^{225}\text{Ac}$ составляет 10 сут. Определите время, за которое распадается $1/3$ начального количества ядер актиния.
15. 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

Критерии оценки зачетного собеседования:

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

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

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71 балла правильных ответов;

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

Критерии оценки типовых задач:

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

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

2.2. Полный перечень вопросов к зачету:

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

14. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Физические основы гемодинамики. Течение вязкой жидкости в цилиндрических трубах. Формула Пуазейля.
15. Медицинская вискозиметрия. Принцип работы медицинского вискозиметра.
16. Пульсовая волна. Определение, особенности распространения по различным отделам сердечно-сосудистой системы, длина волны, скорость распространения, механизмы распространения.
17. Электрическое поле. Магнитное поле. Электромагнитные волны.
18. Поляризация света. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Применение поляризованного света для решения медико-биологических задач.
19. Рефрактометрия. Законы геометрической оптики.
20. Ультрафиолетовое излучение. Диапазоны ультрафиолетового излучения. Применение в медицине
21. Инфракрасное излучение. Диапазоны инфракрасного излучения. Применение в медицине
22. Медицинская поляриметрия. Оптическая активность веществ (примеры оптически активных тканей в организме человека. Строение и принцип работы поляриметра-сахариметра.
23. Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения. Тепловое излучение тела человека. Физические основы термографии.
24. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Рассеяние света.
25. Фотолюминесценция. Правило Стокса. Применение люминесцентного анализа в медицине.
26. Энергия колебательного движения материальной точки.
27. Волны в упругой среде. Характеристики механических волн. Уравнение механической волны.
28. Энергетическая характеристика звука. Поглощение и отражение звуковых волн.
29. Особенности молекулярного строения жидкостей.
30. Поверхностное натяжение.
31. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления.
32. Жидкости идеальные и реальные.
33. Движение вязкой жидкости.
34. Законы электрического тока.
35. Тепловое действие постоянного тока
36. Сопротивления в цепи переменного тока.
37. Действие магнитного поля на движущийся заряд и проводник с электрическим током.
38. Явление электромагнитной индукции.
39. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных колебаний.
40. Свет естественный и поляризованный.
41. Излучение и поглощение света атомами и молекулами.
42. Спектры поглощения.
43. Закон Бугера. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность.
44. Поглощение и рассеивание света (рассмотреть на основании закона Бугера и закона Релея).
45. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного излучения.

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

3.1. 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 Положением о текущем контроле 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 зачёта, 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 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.

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.

3.2. Методика проведения устного собеседования

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

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 (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 (если промежуточная аттестация проводится в форме зачета). Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

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

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

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

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

Требования к банку оценочных средств:

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

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий,

количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

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

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа, либо в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

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

3.3. Методика проверки решения типовых 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.