

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
В. А. Рябов  
«23» января 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **К.М.03.05 Физика**

Специальность  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)  
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Квалификация выпускника  
Врач-кибернетик

Форма обучения  
Очная

Год набора 2026

Новокузнецк, 2025

## **Лист внесения изменений в РПД**

### **Сведения об утверждении:**

РПД утверждена Учёным советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования

протокол Учёного совета факультета № 7 от 23.01.2025 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры, естествознания и природопользования

протокол методической комиссии факультета № 4 от 23.01.2025г.

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и математического моделирования

протокол №5 от 18.12.2024 г. Зав. кафедрой Решетникова Е.В.

## Оглавление

1. Цель дисциплины .....	4
1.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....	4
1.2. Место дисциплины.....	4
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	4
3.1. Учебно-тематический план .....	4
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации .....	5
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	7
5.1. Учебная литература.....	7
5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....	8
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	9
6. Иные сведения и (или) материалы .....	9
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....	9

## 1. Цель дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): *ОПК-1*

### 1.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК 1.2 Применяет фундаментальные естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия, законы и методы физики;</li><li>– границы применения изученных физических моделей при решении физических и междисциплинарных задач;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– грамотно пользоваться языком физики;</li><li>– применять понятия и законы физики в решении практических задач.</li></ul>

### 1.2. Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Естественнонаучные основы профессиональной деятельности» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 1-2 курсе в 2-3 семестре.

## 2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации

Таблица 2 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	252
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	154
Аудиторная работа (всего):	154
в том числе:	
лекции	64
практические занятия, семинары	90
практикумы	
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	26
4 Промежуточная аттестация обучающегося	-
2 семестр - экзамен	36
3 семестр - экзамен	36

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины

### 3.1. Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия	СРС		
	<b>Семестр 2</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>36</b>
	<i>Раздел 1. Механика</i>	<i>44</i>	<i>18</i>	<i>20</i>	<i>6</i>	<i>Тест</i>
1	Тема 1.1 Основы кинематики	8	4	4	2	
2	Тема 1.2 Основы динамики	16	8	8	2	
3	Тема 1.3 Законы сохранения в механике	14	6	8	2	
	<i>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</i>	<i>28</i>	<i>10</i>	<i>16</i>	<i>2</i>	<i>Тест</i>
4	Тема 2.1 Основы МКТ газов	13	6	6	1	
5	Тема 2.2 Основы термодинамики газов	6	2	4	-	
6	Тема 2.3 МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	9	2	6	1	
	<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>36</b>				<b>экзамен</b>
	<b>Семестр 3</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
	<i>Раздел 3. Электромагнетизм</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>24</i>	<i>10</i>	<i>Тест</i>
7	Тема 3.1 Электрический заряд и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	10	4	4	2	
8	Тема 3.2 Электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов	12	4	6	2	
9	Тема 3.3 Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Электрический ток в газах и жидкостях	8	2	4	2	
10	Тема 3.4 Основные законы магнетизма	8	2	4	2	
11	Тема 3.5 Электромагнитные взаимодействия, колебания и волны	12	4	6	2	
	<i>Раздел 4. Оптика и квантовая физика</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>30</i>	<i>8</i>	<i>Тест</i>
12	Тема 4.1 Законы геометрической оптики	12	4	6	2	
13	Тема 4.2 Законы волновой оптики	10	4	4	2	
14	Тема 4.3 Квантовые свойства света	18	6	10	2	
15	Тема 4.4 Строение атома и ядра	16	4	10	2	
	<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>36</b>				<b>экзамен</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>252</b>	<b>64</b>	<b>90</b>	<b>26</b>	

#### 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 2 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	100	Лекционные занятия (конспект) (14 занятий)	1 балл посещение 1 лекционного занятия	7 – 14
		Работа на практическом занятии (18 занятий)	1 балл работа на 1 практическом занятии	18 – 18
		Тесты (2 теста)	13 баллов (пороговое значение) 34 баллов (максимальное значение)	26 – 68
Итого по текущей работе в семестре				51 – 100
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос 1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
		Теоретический вопрос 2	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задачи 2.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
Итого по промежуточной аттестации в семестре (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине в семестре: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100				

Таблица 4.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 3 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	100	Лекционные занятия (конспект) (18 занятий)	1 балл посещение 1 лекционного занятия	9 – 18
		Работа на практическом занятии (27 занятий)	1 балл работа на 1 практическом занятии	14 – 27
		Тесты (2 теста)	14 баллов (пороговое значение) 28 баллов (максимальное значение)	28 – 55
Итого по текущей работе в семестре				51 – 100
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Теоретический вопрос 1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
		Теоретический вопрос 2	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задачи 2.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 – 10
Итого по промежуточной аттестации в семестре (экзамену)				20 – 40
Суммарная оценка по дисциплине в семестре: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100				

Если к моменту проведения экзамена / зачета по итогам работы в семестре студент набирает 51 балл и более баллов, оценка может быть выставлена ему в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия экзамена/ зачета. Выставление оценок производится на последней неделе теоретического обучения по данной дисциплине.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебная литература

#### Основная учебная литература

Ливенцев, Н. М. Курс физики : учебник / Н. М. Ливенцев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1240-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210782> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

#### Дополнительная учебная литература

Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 436 с. — ISBN 978-5-507-52151-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440105> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 468 с. — ISBN 978-5-507-50689-7. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456869> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-507-50503-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440198> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 420 с. — ISBN 978-5-507-50495-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440183> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-507-46106-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297674> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-507-48771-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362912> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

## 5.2. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ

Наименование аудитории, оборудование	адрес
<b>410 аудитория. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:</b> <i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные. <i>Оборудование для презентации учебного материала:</i> компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, экран, проектор, акустическая система.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
<b>120 аудитория. Лаборатория физического практикума. Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:</b> <i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, кафедра, столы, стулья. <i>Лабораторное оборудование:</i> лабораторный комплекс ЛКТЗ, ЛКТ 8, ЛКТ 9, устройство для изучения космических лучей, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца; установки для определения частиц в воздухе, для изучения энергетического спектра, для изучения спектра атома водорода, для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка, для изучения абсолютно черного тела, для изучения сцинтилляционного счетчика, источники кобальт 60, плутоний 239, стронций 90; насос вакуумный Комовского,	



<p>осциллограф-мультиметр, источник высоковольтный 30кВ, генератор Ван-де-Граафа, визуализатор ИК излучения «CONTOURIR», индикатор электромагнитных полей, измеритель уровня электромагнитного фона Актаком, осциллографы демонстрационные двухканальные, блок питания 24В регулируемый, комплект приборов физических измерений, генератор звуковой частоты ГЗМ, осциллограф электронный, лабораторные комплексы «Когерентная оптика» с газовым лазером, с полупроводниковым лазером, спектроскоп двухтрубный, комплекс ЛКО-1М «Когерентная оптика» с газовым лазером, лабораторный комплекс «Когерентная оптика» с полупроводниковым лазером (2 шт.), спектроскоп двухтрубный, установка для изучения р-п перехода, установка для изучения температурной зависимости металлов полупроводников, установка д/изучения эффекта Холла в полупроводниках.</p> <p><b>508 аудитория. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:</b></p> <p><i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><i>Оборудование для презентации учебного материала:</i> компьютер преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, проектор, экран.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i> компьютеры для обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата.</p>	
--	--

### 5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа: [https:// www.sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com)
2. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» [http:// window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)
3. Универсальная база данных периодических изданий East View, режим доступа: [https:// dlib.eastview.com/login](https://dlib.eastview.com/login)
4. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты, режим доступа: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### 6. Иные сведения и (или) материалы

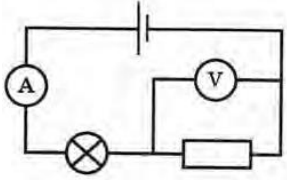
#### 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<i>Раздел 1. Механика</i>		
Тема 1.1 Основы кинематики	<p>1. Кинематические характеристики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение.</p> <p>2. Вращательное движение: связь угловых и линейных кинематических</p>	<p>1. У входа в вертикальную шахту, глубиной 85 м, произведён выстрел. Звук движется в воздухе со скоростью 340 м/с. Определите время, когда звук вернется к стрелку, отразившись от дна шахты?</p> <p>2. Линейная скорость точек окружности вращающегося диска</p>

	характеристик.	равна $v_1=3\text{ м/с}$ , а точек, находящихся на расстоянии $l=10\text{ см}$ ближе к оси вращения, $v_2=2\text{ м/с}$ . Определите количество оборотов диска в минуту.
Тема 1.2 Основы динамики	1. Упругие силы: виды упругих деформаций, закон Гука. 2. Законы Ньютона: ИСО, особенности применения.	1. Подвешенная к полотку пружина удлинилась на 10 см при действии силы 5 Н. Определите, насколько удлинится эта же пружина под действием силы 8 Н. 2. Стальная проволока выдерживает груз с массой до 450 кг. Определите наибольшее ускорение груза $m=400\text{ кг}$ , подвешенного на этой проволоке, чтобы она не оборвалась.
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	1. Импульс: связь силы и импульса, закон сохранения импульса. 2. Работа силы и мощность в механике.	1. У основания гладкой наклонной плоскости шайба обладает кинетической энергией 0,72 Дж. Двигаясь вверх по наклонной плоскости она поднимается на 1,5 м. Определите массу шайбы. 2. Падающий вертикально шарик массой $m=200\text{ г}$ ударился об пол со скоростью $v=5\text{ м/с}$ и подпрыгнул на высоту $h=46\text{ см}$ . Определите изменение импульса шарика при ударе.
1. Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		
Тема 2.1 Основы МКТ газов	1. Уравнение состояния идеального газа. 2. Основные газовые законы.	1. В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$ под давлением 60 кПа. Поддерживая температуру неизменной, движением поршня увеличили объём пара в два раза. Определите давление пара после расширения. 2. Определите температуру двухатомного газа, если средняя кинетическая энергия поступательного движения его молекул равна $2,07 \cdot 10^{-21}\text{ Дж}$ .
Тема 2.2 Основы термодинамики газов	1. Внутренняя энергия термодинамической системы. 2. Работа и теплота в термодинамике.	1. Газ в цилиндре расширился, совершив работу 150 Дж, но внутренняя энергия при этом уменьшилась на 30 Дж. Определите переданное газу количество теплоты. 2. Совершая цикл Карно, газ отдал охладителю $2/3$ теплоты, полученной от нагревателя. Определите температуру

		охлаждателя, если температура нагревателя $T_1=245$ К.
Тема 2.3 МКТ и термодинамика жидкостей и твердых тел	1. Строение и свойства жидкостей: поверхностное натяжение. 2. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей.	1. Брусек из неизвестного металла массой 2 кг поместили в печь при температуре плавления и его расплавили, передавая 500 кДж теплоты. Определите удельную теплоту плавления этого металла. 2. Определите разницу равновесного давления $p$ воздуха внутри мыльного пузыря и нормального атмосферного давления, если диаметр пузыря $d=5$ мм. Коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора 0,04 Н/м.
<b>Раздел 3. Электромагнетизм</b>		
Тема 3.1 Электрический заряд и электростатическое поле. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле	1. Потенциал электростатического поля: связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля. 2. Диэлектрики в электростатическом поле: поляризация диэлектриков.	1. Определите, во сколько раз будут отличаться силы взаимодействия двух точечных зарядов, если они будут находиться в воде или воздухе на расстоянии $r=5$ см друг на друга. Диэлектрические проницаемости воздуха $\epsilon_1=1$ и воды $\epsilon_2=1,33$ . 2. Электрон начинает двигаться в однородном электрическом поле. Напряжённость поля равна 5 Н/Кл. Определите расстояние от начала движения, где его скорость возрастёт до $2 \cdot 10^6$ м/с? Начальную скорость электрона считать равной нулю.
Тема 3.2 Электрический ток. Основы классической электронной теории проводимости металлов	1. Работа и мощность постоянного электрического тока: закон Джоуля–Ленца. 2. Закон Ома для полной замкнутой цепи: ток короткого замыкания.	1. Определите соотношение напряжения на зажимах источника тока и его ЭДС, если внутреннее сопротивление источника в 3 раза меньше сопротивления внешней цепи. 2.  Определите мощность, потребляемую лампочкой, если показания амперметра и вольтметра равны соответственно 0,4 А и 10 В. ЭДС источника напряжения 12 В, внутреннее сопротивление 2 Ом.
Тема 3.3 Собственная и примесная проводимость	1. Полупроводниковый диод: запирающий слой,	1. В процессе электролиза масса медного катода за 1 ч увеличилась

полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Электрический ток в газах и жидкостях	прямое и обратное подключение. 2. Несамостоятельный разряд в газах.	на 18 г. Электрохимический эквивалент меди ( $\text{Cu}^{2+}$ ) равен $0,33 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл. Определите силу тока, которую использовали для электролиза. 2. Ток насыщения при несамостоятельном разряде 6,4 пА. Определите число пар ионов, создаваемых за 1 с внешним ионизатором.
Тема 3.4 Основные законы магнетизма	1. Действие магнитных полей на движущиеся заряды. 2. Сила Ампера.	1. Электрон, ускоренный из состояния покоя электрическим полем при разности потенциалов $U = 10^4$ В, влетел в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции $B = 10^{-3}$ Тл. Определите радиус окружности $R$ , по которой будет двигаться электрон. 2. Два прямолинейных проводника помещены в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции $B$ . Длина первого проводника $L$ , по нему протекает ток $I$ . Длина второго проводника $2L$ , по нему протекает ток $1/4 I$ . Определите отношение $F_1/F_2$ модулей сил Ампера, действующих на проводники.
Тема 3.5 Электромагнитные взаимодействия, колебания и волны	1. Явление электромагнитной индукции: магнитный поток, индукционный ток. 2. Колебательный контур: процесс преобразования энергии, формула Томсона.	1. Через катушку из 50 витков магнитный поток изменился с 5 мВб до 1 мВб и в результате по этой катушке сопротивлением 100 Ом прошел индукционный ток 0,1 А. Определите время изменения магнитного потока сквозь один виток катушки. 2. Определите расстояние от радиолокатора до объекта, если излучённый импульс вернулся через 0,02 мс.
<i>Раздел 4. Оптика и квантовая физика</i>		
Тема 4.1 Законы геометрической оптики	1. Закон прямолинейного распространения света: световой луч, обратимость и световых лучей. 2. Закон преломления: геометрический и физический смысл.	1. Абсолютные показатели преломления стекла $n_c = 1,5$ , воздуха $n_v = 1$ . Определите предельный угол полного внутреннего отражения при переходе луча света из стекла в воздух. 2. Предмет находится на расстоянии $d = 5$ см от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 4$ см. Определите увеличение

		предмета Г, даваемое линзой.
Тема 4.2 Законы волновой оптики	1. Принцип Гюйгенса-Френеля: зоны Френеля. 2. Явление дисперсии: физический механизм, нормальная и аномальная дисперсия.	1. На дифракционную решетку с периодом 4 мкм нормально падает световой пучок с длиной волны 0,7 мкм. Определите угол, под которым наблюдается максимум третьего порядка. 2. На дифракционную решетку нормально падает пучок света. Определите длину волны линии спектра третьего порядка на которую накладывается красная линия спектра второго порядка с длиной волны 670 нм.
Тема 4.3 Квантовые свойства света	1. Явление давления света: зеркальные и черный поверхности. 2. Фотоэффект: законы Столетова и формула Эйнштейна.	1. Два источника излучают пучки монохроматического света с длинами волн $\lambda_1 = 500$ нм и $\lambda_2 = 800$ нм. Определите отношение энергий фотонов в этих пучках $E_1/E_2$ . 2. Фотоны, имеющие энергию 5 эВ, выбивают электроны с поверхности металла. Работа выхода электронов из металла равна 4,7 эВ. Определите максимальный импульс, который приобретает электрон при вылете с поверхности металла.
Тема 4.4 Строение атома и ядра	1. Явление радиоактивности: закон радиоактивного распада. 2. Строение атома: классический и квантовый подход.	1. Электрон переходит со стационарной орбиты с энергией – 8,2 эВ на орбиту с энергией –4,7 эВ. Определите длину волны поглощаемого при этом фотона. 2. Определите долю (в %) от большого количества радиоактивных атомов, которая остается нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада.

Составитель (и): Антоненко А.И., доцент кафедры МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))