



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ Д.У. Абдулгазис

13 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Э.Ягьяев

13 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 «Физика»

направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
профиль подготовки «Безопасность технологических процессов»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 «Физика» для бакалавров направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Профиль «Безопасность технологических процессов» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.05.2020 № 680.

Составители

рабочей программы

_____ М.-И. Шейх-Заде
подпись

_____ Е.А. Рыбалкин
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
электромеханики и сварки
от 07 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Э.Э.Ягьяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-
технологического факультета
от 13 марта 2025 г., протокол № 4

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 «Физика» для бакалавриата направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль подготовки «Безопасность технологических процессов».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– формирование у студентов научного мышления и современного мировоззрения.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- создание у студентов основ теоретической подготовки в области физики;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- формирование у студентов правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или модельных методов исследования;
- выработка у студентов навыков проведения научных исследований с применением современной научной аппаратуры и обработки результатов измерений.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08 «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- сущность и значение физики в развитии современного общества;
- основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по физике;

Уметь:

- использовать полученные знания при анализе физических явлений и при решении количественных, качественных и экспериментальных задач;
- работать с научной литературой по физике, таблицами и графиками;

Владеть:

- методикой и навыками решения практических задач по физике;
- методикой проведения физического эксперимента и обработки результатов измерений.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08 «Физика» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	108	3	50	32	8	10			58	За
2	144	4	50	20	10	20			67	Экз (27 ч.)
3	108	3	50	18	10	22			58	За
Итого по ОФО	360	10	150	70	28	52			183	27
1	2		2	2						
2	106	3	12	6	2	4			90	За К (4 ч.)
3	144	4	18	8	4	6			117	Экз К (9 ч.)
4	108	3	14	4	4	6			90	За К (4 ч.)
Итого по ЗФО	360	10	46	20	10	16			297	17

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раздел 1. Механика															
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения матери- альной точки.	10	2		2			6	8						8	устный опрос

Тема 2. Законы динамики поступательного движения.	8	2					6	8						8	устный опрос
Тема 3. Энергия, работа, мощность. Гравитационное поле.	12	2	2	2			6	12	2		2			8	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 4. Динамика вращательного движения.	8	2	2				4	8						8	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема. 5. Механические колебания и волны.	10	2	2	2			4	8						8	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика															
Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	8	2		2			4	8						8	устный опрос
Тема 7. Основы термодинамики.	12	4	2	2			4	12	2	2	2			6	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 8. Реальные газы.	6	2					4	6						6	устный опрос
Тема 9. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.	6	2					4	6						6	устный опрос
Раздел 3. Электричество															
Тема 10. Электрическое поле в вакууме.	8	4					4	8	2					6	устный опрос
Тема 11. Электрическое поле в веществе.	6	2					4	6						6	устный опрос
Тема 12. Проводники в электростатическом поле.	6	2					4	8	2					6	устный опрос
Тема 13. Постоянный электрический ток.	8	4					4	6						6	устный опрос
Всего часов за 1 /2 семестр	108	32	8	10			58	104	8	2	4			90	
Форма промеж. контроля	Зачет							Зачет - 4 ч.							
Раздел 4. Электромагнетизм															

Тема 14. Магнитное поле в вакууме	18	4		4			10	18	2					16	устный опрос
Тема 15. Магнитное поле в веществе.	22	4	4	4			10	20		2	2			16	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 16. Электромагнитная индукция.	20	2	6	2			10	22	2	2	2			16	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Раздел 5. Оптика															
Тема 17. Природа света. Фотометрия.	14	2		2			10	18						18	устный опрос
Тема 18. Интерференция света.	13	2		2			9	19	2					17	устный опрос
Тема 19. Дифракция света.	17	4		4			9	21	2		2			17	устный опрос
Тема 20. Поляризация света.	13	2		2			9	17						17	устный опрос
Всего часов за 2 /3 семестр	117	20	10	20			67	135	8	4	6			117	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							
Раздел 6. Элементы атомной физики, квантовой механики и физики атомного ядра															
Тема 21. Тепловое излучение.	15	2		4			9	19	2		2			15	устный опрос
Тема 22. Квантовая природа света.	21	2	6	4			9	15						15	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 23. Строение атома.	22	2	4	6			10	23	2	4	2			15	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 24. Элементы квантовой механики.	20	6		4			10	15						15	устный опрос
Тема 25. Элементы физики атомного ядра.	18	4		4			10	17			2			15	устный опрос
Тема 26. Элементы физики твердого тела.	12	2					10	15						15	устный опрос
Всего часов за 3 /4 семестр	108	18	10	22			58	104	4	4	6			90	
Форма промеж. контроля	Зачет							Зачет - 4 ч.							

Всего часов дисциплине	333	70	28	52			183	343	20	10	16			297	
часов на контроль	27							17							

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. <i>Основные вопросы:</i> 1. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение м.т. 2. Скорость. 3. Ускорение и его компоненты. 4. Кинематика вращательного движения м.т. Угловая скорость. Угловое ускорение.	Акт.	2	
2.	Тема лекции: Законы динамики поступательного движения. <i>Основные вопросы:</i> 1. Масса, сила. Динамика поступательного движения м.т. 2. Законы Ньютона. 3. Импульс. Закон сохранения импульса. 4. Центр масс. Закон движения центра масс.	Акт.	2	
3.	Тема лекции: Энергия, работа, мощность. <i>Основные вопросы:</i> 1. Работа. Работа переменной силы. Мощность. 2. Кинетическая и потенциальная энергия. Связь между работой и потенциальной энергией. 3. Закон сохранения и превращения механической энергии. 4. Работа по перемещению тела в поле тяготения. 5. Потенциальная энергия в поле тяготения.	Акт.	2	2

4.	Тема лекции: Динамика вращательного движения. <i>Основные вопросы:</i> 1. Кинетическая энергия вращения и момент инерции твердого тела (т.т.) относительно неподвижной оси. 2. Основное уравнение динамики вращательного движения т.т. 3. Момент импульса тела относительно неподвижной оси вращения. Закон сохранения момента импульса.	Акт.	2	
5.	Тема лекции: Механические колебания и волны. <i>Основные вопросы:</i> 1. Кинематика гармонических колебаний. 2. Динамика гармонических колебаний: пружинный, математический и физический маятники. 3. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. 4. Стояние волны.	Акт.	2	
6.	Тема лекции: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. <i>Основные вопросы:</i> 1. Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. 2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона- Менделеева. 3. Барометрическая формула Лапласа.	Акт.	2	
7.	Тема лекции: Основы термодинамики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. 2. Работа газа при изменении его объема. 3. Первое начало термодинамики. 4. Теплоемкость (C, $C_{уд}$, C_m при $V = \text{const}$ и $p = \text{const}$).	Акт.	2	2

	5. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты.			
8.	Тема лекции: Основы термодинамики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Применение первого начала термодинамики к изохорному, изобарному, изотермическому и адиабатному процессу. 2. Круговой процесс (цикл). Прямой и обратный циклы. Работа при прямом и обратном циклах. К.п.д. цикла. 3. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые двигатели. 4. Цикл Карно и его к.п.д. Второе начало термодинамики.	Акт.	2	
9.	Тема лекции: Реальные газы. <i>Основные вопросы:</i> 1. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. 2. Уравнения Ван-дер-Ваальса. 3. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние. 4. Внутренняя энергия реального газа.	Акт.	2	
10.	Тема лекции: Строение и свойства жидкостей и твердых тел. <i>Основные вопросы:</i> 1. Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. 2. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. 3. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Закон Джоуля и Коппа.	Акт.	2	
11.	Тема лекции: Электрическое поле в вакууме. <i>Основные вопросы:</i> 1. Электрический заряд. Элементарность и дискретность электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда.	Акт.	2	

	2. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. 3. Теорема Гаусса для E в вакууме. 4. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей в вакууме.			
12.	Тема лекции: Электрическое поле в вакууме. <i>Основные вопросы:</i> 1. Работа при перемещении электрического заряда в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. 2. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Потенциал системы точечных зарядов. 3. Связь между E и U в дифференциальной и интегральной формах. 4. Эквипотенциальные линии. Графическое изображение электростатических полей. 5. Расчет разности потенциалов по известной напряженности поля.	Акт.	2	2
13.	Тема лекции: Электрическое поле в веществе. <i>Основные вопросы:</i> 1. Электрическое поле в диэлектриках. Электрический диполь. Полярные и не полярные молекулы. 2. Электронная, ориентационная, ионная поляризации диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. 3. Электрическое поле внутри диэлектрика. 4. Электрическое смещение D. Теорема Гаусса для D. 5. Силы, действующие на заряд в диэлектрике.	Акт.	2	
14.	Тема лекции: Проводники в электростатическом поле. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	2

	1. Проводники в электростатическом поле. Равновесие электрического заряда на проводнике. Электростатическая индукция. 2. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора. 3. Энергия системы зарядов, уединенного проводника, конденсатора. 4. Энергия электростатического поля.			
15.	Тема лекции: Постоянный электрический ток. <i>Основные вопросы:</i> 1. Постоянный электрический ток. Сила и плотность электрического тока. 2. Сторонние силы. Э.д.с. и напряжение. 3. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Электрическое сопротивление проводников. 4. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи. Закон Ома для замкнутой электрической цепи.	Акт.	2	
16.	Тема лекции: Постоянный электрический ток. <i>Основные вопросы:</i> 1. Работа и мощность в цепи электрического тока. 2. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. 3. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. 4. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Законы Фарадея.	Акт.	2	
17.	Тема лекции: Магнитное поле в вакууме. <i>Основные вопросы:</i> 1. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле движущегося заряда. 2. Закон Био-Савара-Лапласа. 3. Расчет магнитных полей с помощью закона Био-Савара-Лапласа. 4. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	Акт.	2	

18.	Тема лекции: Магнитное поле в вакууме. <i>Основные вопросы:</i> 1. Закон ампера. 2. Контур с током в магнитном поле. 3. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле. 4. Теорема Гаусса для вектора $\mathbf{B}$ в интегральной форме. 5. Магнитное поле соленоида и тороида.	Акт.	2	2
19.	Тема лекции: Магнитное поле в веществе. <i>Основные вопросы:</i> 1. Магнитное поле в веществе. Механизм намагничивания. 2. Намагниченность $\mathbf{I}$. Токи намагничивания. 3. Напряженность магнитного поля. 4. Связь между $\mathbf{I}$ и $\mathbf{H}$, $\mathbf{B}$ и $\mathbf{H}$ для слабомagnetных магнетиков.	Акт.	2	
20.	Тема лекции: Магнитное поле в веществе <i>Основные вопросы:</i> 1. Парамагнетизм. 2. Диамагнетизм. 3. Ферромагнетизм. Отличительные особенности ферромагнетиков от пара- и диамагнетиков. Домены. 4. Спиновая природа ферромагнетизма.	Акт.	2	
21.	Тема лекции: Электромагнитная индукция. <i>Основные вопросы:</i> 1. Явление электромагнитной индукции (ЭМИ). Правило Ленца. Основной закон ЭМИ. Вывод основного закона ЭМИ из закона сохранения энергии. 2. Природа (механизм) ЭМИ. 3. Самоиндукция. Индуктивность. 4. Взаимная индукция. 5. Энергия магнитного поля.	Акт.	2	2
22.	Тема лекции: Природа света. Фотометрия.	Акт.	2	

	<i>Основные вопросы:</i> 1. Природа света. Принцип суперпозиции световых волн. 2. Основы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение света. 3. Основные энергетические и световые фотометрические величины и их единицы.			
23.	Тема лекции: Интерференция света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Интерференция света. Обоснование возможности наблюдения интерференций света. Условия максимумов и минимумов освещенности в интерференционной картине. 2. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света. 3. Интерференция света при отражении от тонких пластинок (пленок). 4. Кольца Ньютона.	Акт.	2	2
24.	Тема лекции: Дифракция света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Дифракция света. 2. Дифракция Фраунгофера на одной щели; случаи освещения монохроматическим и белым цветом. 3. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке; случаи освещения монохроматическим и белым цветом.	Акт.	2	2
25.	Тема лекции: Дифракция света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Переложение порядков в спектре дифракционной решетки. Область свободной дисперсии. 2. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. 3. Применение дифракционной решетки для спектрального анализа.	Акт.	2	
26.	Тема лекции: Поляризация света.	Акт.	2	

	<i>Основные вопросы:</i> 1. Естественный свет. Различные типы поляризованного света. 2. Поляризаторы. Степень поляризации света. Закон Малюса. 3. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. 4. Естественное вращение плоскости поляризации.			
27.	Тема лекции: Тепловое излучение. <i>Основные вопросы:</i> 1. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. 2. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. 3. Формула Рэлея-Джинса. 4. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод основных законов теплового излучения из формулы Планка.	Акт.	2	2
28.	Тема лекции: Квантовая природа света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. 2. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. 3. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона. 4. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева.	Акт.	2	
29.	Тема лекции: Строение атома. <i>Основные вопросы:</i> 1. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. 2. Постулаты Бора. 3. Опыты Франка и Герца. 4. Расчет уровней энергии водородоподобных ионов.	Акт.	2	2
30.	Тема лекции: Элементы квантовой механики. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	1. Волны де-Бройля. 2. Опыты Дэвиссона и Джермера. 3. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 4. Вероятностный смысл волн де-Бройля.			
31.	Тема лекции: Элементы квантовой механики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Уравнение Шредингера. 2. Частица в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. 3. Туннельный эффект.	Акт.	2	
32.	Тема лекции: Элементы квантовой механики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Многоэлектронные атомы. 2. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Принцип Паули. 3. Периодическая система элементов Менделеева.	Акт.	2	
33.	Тема лекции: Элементы физики атомного ядра. <i>Основные вопросы:</i> 1. Размер, состав и заряд атомного ядра. 2. Массовое и зарядовое числа. 3. Ядерные силы; свойства ядерных сил. 4. Дефект массы и энергия связи ядра.	Акт.	2	
34.	Тема лекции: Элементы физики атомного ядра. <i>Основные вопросы:</i> 1. Радиоактивное излучение и его виды. 2. Нейтрино, антинейтрино. 3. Закон радиоактивного распада. 4. Ядерные реакции. Правила смещения.	Акт.	2	
35.	Тема лекции: Элементы физики твердого тела. <i>Основные вопросы:</i> 1. Кристаллы. Энергетические зоны твердого тела. 2. Электропроводность твердых тел.	Акт.	2	

	3. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость.			
	Итого		70	20

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. <i>Основные вопросы:</i> 1. Кинематика поступательного движения, материальной точки. 2. Динамика поступательного движения м.т. 3. Кинематика вращательного движения м.т. 4. Динамика вращательного движения м.т.	Акт.	2	
2.	Тема практического занятия: Работа, мощность, энергия. Законы сохранения импульса и энергии. <i>Основные вопросы:</i> 1. Механическая работа, мощность. 2. Кинетическая, потенциальная, полная энергия тела. 3. Вращательное движение твердого тела. 4. Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса.	Акт.	2	2
3.	Тема практического занятия: Основные положения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Применение I-го начала термодинамики к изо процессам. <i>Основные вопросы:</i> 1. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. 2. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объёма. 3. Теплоёмкость.	Акт.	2	2

	4. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.			
4.	Тема практического занятия: Взаимодействие электрических зарядов. Напряженность и потенциал электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. <i>Основные вопросы:</i> 1. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электростатических полей. 2. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. 3. Потенциал электростатического поля. 4. Энергия электростатического поля.	Акт.	2	
5.	Тема практического занятия: Законы постоянного тока. Правила <i>Основные вопросы:</i> 1. Постоянный электрический ток. Э.д.с. и напряжение. 2. Закон Ома для однородного и неоднородного участков электрической цепи. 3. Работа и мощность тока. 4. Расчёт разветвленных электрических цепей.	Акт.	2	
6.	Тема практического занятия: Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. <i>Основные вопросы:</i> 1. Принцип суперпозиции магнитных полей. 2. Закон Био-Савара-Лапласа. 3. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту магнитных полей.	Акт.	2	
7.	Тема практического занятия: Магнитное поле в вакууме: Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. <i>Основные вопросы:</i> 1. Сила Лоренца. 2. Движение заряженных частиц в магнитном поле. 3. Взаимодействие движущихся заряженных частиц.	Акт.	2	

8.	Тема практического занятия: Контур с током в магнитном поле. Закон Ампера. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле. <i>Основные вопросы:</i> 1. Силы и моменты сил, действующие на контур с током в магнитном поле. 2. Применение закона Ампера для расчёта сил, действующих на проводники и с током в магнитном поле. 3. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.	Акт.	2	
9.	Тема практического занятия: Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнетики в магнитном <i>Основные вопросы:</i> 1. Магнитное поле в веществе. 2. Расчёт напряженности магнитных полей. 3. Магнетики в магнитном поле.	Акт.	2	2
10.	Тема практического занятия: Закон электромагнитной индукции. Индуктивность. <i>Основные вопросы:</i> 1. Основной закон электромагнитной 2. Индуктивность контура, соленоида, тороида. 3. Самоиндукция, взаиминдукция. 4. Энергия магнитного поля.	Акт.	2	2
11.	Тема практического занятия: Основы геометрической оптики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Законы отражения и преломления света. 2. Полное внутренне отражение света. 3. Энергетические и световые фотометрические величины.	Акт.	2	
12.	Тема практического занятия: Интерференция света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников света. 2. Интерференция в тонких плёнках. 3. Кольца Ньютона.	Акт.	2	

13.	Тема практического занятия: Дифракция света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Дифракция Фраунгофера на одной щели. 2. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. 3. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.	Акт.	4	2
14.	Тема практического занятия: Поляризация света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. 2. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. 3. Естественное вращение плоскости поляризации.	Акт.	2	
15.	Тема практического занятия: Законы теплового излучения. <i>Основные вопросы:</i> 1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. 2. Закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. 3. Применение формулы Планка к расчёту характеристик теплового излучения.	Акт.	4	2
16.	Тема практического занятия: Законы фотоэффекта. <i>Основные вопросы:</i> 1. Внешний фотоэффект. 2. Законы внешнего фотоэффекта. 3. Применение уравнения Эйнштейна для расчёта характеристик внешнего фотоэффекта.	Акт.	2	
17.	Тема практического занятия: Давление света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Масса, импульс, энергия фотона. 2. Расчёт давления света. 3. Расчёт концентрации фотонов в потоке и числа фотонов, взаимодействующих с поверхностью тела.	Акт.	2	
18.	Тема практического занятия:	Акт.	2	

	Эффект Комптона. <i>Основные вопросы:</i> 1. Эффект Комптона. 2. Расчёт импульсов взаимодействующих частиц при эффекте Комптона. 3. Расчёт энергий взаимодействующих частиц при эффекте Комптона.			
19.	Тема практического занятия: Постулаты Бора. Излучение и поглощение света водородоподобными ионами. <i>Основные вопросы:</i> 1. Сериальные закономерности в спектре атома водорода. 2. Сериальные закономерности в спектрах водородоподобных систем. 3. Энергия связи, энергия ионизации, энергия возбуждения в атоме водорода и в водородоподобных системах.	Акт.	4	2
20.	Тема практического занятия: Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волны де-Бройля. <i>Основные вопросы:</i> 1. Расчёт неопределенностей координат и импульсов, энергии и длительности процессов с участием микрочастиц. 2. Применение соотношений неопределённости Гейзенберга для определения характеристик систем микрочастиц. 3. Волны де-Бройля.	Акт.	2	
21.	Тема практического занятия: Стационарное уравнение Шредингера. <i>Основные вопросы:</i> 1. Стационарное уравнение Шредингера. 2. Микрочастица в одномерной бесконечно-глубокой прямоугольной потенциальной яме. 3. Туннельный эффект.	Акт.	2	
22.	Тема практического занятия: Рентгеновские спектры. <i>Основные вопросы:</i> 1. Сплошное рентгеновское излучение.	Акт.	2	2

	2. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли. 3. Серийные закономерности в характеристических рентгеновских спектрах.			
23.	Тема практического занятия: Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. <i>Основные вопросы:</i> 1. Основной закон радиоактивного распада. 2. Расчёт периода полураспада радиоактивных элементов. 3. Расчёт энергетического эффекта ядерных реакций.	Акт.	2	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Определение ускорения силы тяжести математическим маятником.	Акт.	2	2
2.	Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса.	Акт.	2	
3.	Определение скорости распространения звуковых волн в воздухе.	Акт.	2	
4.	Определение отношения C_p/C_v методом Клемана- Дезорма.	Акт.	2	2
5.	Исследование электростатического поля.	Акт.	2	
6.	Измерение сопротивлений мостовым методом.	Акт.	2	2
7.	Исследование характеристик источника- постоянного тока.	Акт.	2	
8.	Определение Э.Д.С источника тока и его К.П.Д.	Акт.	2	
9.	Определение индукции магнитного поля Земли.	Акт.	2	2

10.	Определение показателя преломления стекла.	Акт.	2	
11.	Определение длины волны излучения в опыте Юнга.	Акт.	2	2
12.	Определение диаметра небольшого круглого отверстия.	Акт.	2	
13.	Определение ширины узкой щели методом дифракции света.	Акт.	2	
14.	Определение периода дифракционной решетки.	Акт.	2	
	Итого		28	10

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки. Основные вопросы: 1. Аналитический метод описания движения материальной точки (МТ). 2. Аналитическое описание траектории движения МТ. 3. Средняя и мгновенная скорости движения и перемещения.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	6	8
2	Тема 2. Законы динамики поступательного движения. Основные вопросы:	работа с литературой, чтение дополнительной ..	6	8

	1. Понятия силы, массы, импульса; их единицы в системе СИ. 2. Анализ второго закона Ньютона. 3. Силы трения.	й литературы; подготовка к устному опросу		
3	Тема 3. Энергия, работа, мощность. Гравитационное поле. Основные вопросы: 1. Понятие о потенциальном поле и о консервативной силе. 2. Связь между силой и потенциальной энергией. 3. Графическое представление энергии.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка	6	8
4	Тема 4. Динамика вращательного движения. Основные вопросы: 1. Модель абсолютно твердого тела. 2. Расчёт момента инерции симметричных тел относительно неподвижной оси вращения. 3. Теория Штейнера.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; лабораторная работа, подготовка	4	8
5	Тема. 5. Механические колебания и волны. Основные вопросы: 1. Зависимость x , v , a , E_k , E_p , E от времени в аналитическом и графическом видах. 2. Расчёт периода колебания математического, пружинного, физического маятников. Приведённая длина физического маятника. 3. Анализ уравнения стоячей волны.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к устному	4	8
6	Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основные вопросы: 1. Опытные законы идеального газа. 2. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. 3. Экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	4	8
7	Тема 7. Основы термодинамики. Основные вопросы: 1. Расчёт числа степеней свободы молекул. 2. Расчёт изменения U , Q , A при изопроцессах. 3. Энтропия. Расчёт изменения энтропии при изопроцессах.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; лабораторная работа, подготовка	4	6
8	Тема 8. Реальные газы.	работа с	4	6

	Основные вопросы: 1. Силы межмолекулярного взаимодействия. 2. Вывод уравнения Ван-дер-Ваальса. 3. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса.	литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу		
9	Тема 9. Строение и свойства жидкостей и твердых тел. Основные вопросы: 1. Особенности строения жидкостей. 2. Механизм возникновения поверхностного натяжения жидкостей. 3. Механизм смачивания жидкостями твердых тел.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	4	6
10	Тема 10. Электрическое поле в вакууме. Основные вопросы: 1. Свойства электрических зарядов. 2. Применение теоремы Гаусса для расчёта электростатических полей в вакууме. 3. Расчёт разности потенциалов по известной напряженности электростатического поля.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	4	6
11	Тема 11 Электрическое поле в веществе. Основные вопросы: 1. Типы диэлектриков. Механизм поляризации диэлектриков. 2. Условия на границе раздела двух диэлектриков. 3. Сегнетоэлектрики.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	4	6
12	Тема 12. Проводники в электростатическом поле. Основные вопросы: 1. Условия равновесия электрических зарядов на проводнике. 2. Электроёмкость батареи параллельного и последовательно соединённых конденсаторов. 3. Механические (пондеромоторные) силы в электрическом поле.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	4	6
13	Тема 13. Постоянный электрический ток. Основные вопросы: 1. Физический смысл потенциала, разности потенциалов, э.д.с., напряжения. 2. Методы расчёты разветвленных электрических цепей.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	4	6

	3. Электролитическая диссоциация. Электролиты. Электролиз.			
14	Тема 14. Магнитное поле в вакууме Основные вопросы: 1. Графическое описание магнитных полей в вакууме. 2. Вихревой характер магнитного поля. 3. Сила и момент силы, действующие на контур с током в магнитном поле.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	10	16
15	Тема 15. Магнитное поле в веществе. Основные вопросы: 1. Магнитные моменты электронов и атомов. Опыт Эйнштейна и де-Хассы, опыт Барнетта. 2. Условия для векторов B и H на границе раздела двух магнетиков. 3. Типы магнетиков и механизм их намагничивания.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к устному	10	16
16	Тема 16. Электромагнитная индукция. Основные вопросы: 1. Явление электромагнитной индукции, опыт Фарадея. 2. Вихревые токи. 3. Практическое использование явления электромагнитной индукции.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа,	10	16
17	Тема 17. Природа света. Фотометрия. Основные вопросы: 1. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. 2. Основные положения и законы геометрической оптики. 3. Физические основы различия энергетических и световых фотометрических	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	10	18
18	Тема 18. Интерференция света. Основные вопросы: 1. Временная и пространственная когерентности световых волн. 2. Способы получения когерентных световых волн. 3. Практическое применение интерференции света.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	9	17
19	Тема 19. Дифракция света.	работа с	9	17

	Основные вопросы: 1. Принцип Гюйгенса-Френеля. 2. Метод зон Френеля. 3. Практическое применение дифракции света.	литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному		
20	Тема 20. Поляризация света. Основные вопросы: 1. Двойное лучепреломление. 2. Поляризационные призмы и поляроиды. 3. Искусственная оптическая анизотропия.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	9	17
21	Тема 21. Тепловое излучение. Основные вопросы: 1. Физические величины, характеризующие тепловое излучение. 2. Оптическая пирометрия. 3. Практическое применение теплового излучения.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной	9	15
22	Тема 22. Квантовая природа света. Основные вопросы: 1. Опыт Боте. Фотоны. 2. Корпускулярно-волновой дуализм света. 3. Энергия, масса, импульс фотона.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному	9	15
23	Тема 23. Строение атома. Основные вопросы: 1. Дискретное строение вещества. Модели строения атома. 2. Планетарная модель атома и её затруднения. 3. Спектральные термы. Дискретность энергии излучения атомов.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к	10	15
24	Тема 24. Элементы квантовой механики. Основные вопросы: 1. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Идеи де-Бройля о волновых свойствах электрона. 2. Статистическая интерпретация волн де-Бройля. 3. Описание состояний электронов в многоэлектронных атомах.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу;	10	15
25	Тема 25. Элементы физики атомного ядра. Основные вопросы: 1. Строение атомного ядра. Капельная и оболочная модели ядра.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; полготовка к	10	15

	2. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. 3. Ядерные реакции и их основные типы.	устному опросу; выполнение контрольной		
26	Тема 26. Элементы физики твердого тела. Основные вопросы: 1. Понятие о зонной теории твердых тел. 2. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории. 3. Фотопроводимость полупроводников.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу	10	15
	Итого		183	297

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
УК-1		
Знать	сущность и значение физики в развитии современного общества; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по физике	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Уметь	использовать полученные знания при анализе физических явлений и при решении количественных, качественных и экспериментальных задач; работать с научной литературой по физике, таблицами и графиками	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Владеть	методикой и навыками решения практических задач по физике; методикой проведения физического эксперимента и обработки результатов измерений.	зачет; экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности

устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов.	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями.	Вопросы полностью раскрыты.
лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
зачет	Не раскрыт полностью теоретический вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками.	Теоретический вопрос раскрыт, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками.	Теоретический вопрос раскрыт, практическое задание выполнено с незначительными ошибками.	Теоретический вопрос раскрыт полностью, практическое задание выполнено.
экзамен	Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками.	Теоретический вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полно раскрыты возможности выполнения.	Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественным и замечаниями. Уверенно преподносится материал, грамотно и по существу излагается.	Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагается материал.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**7.3.1.1. Примерные вопросы для устного опроса
(1 семестр ОФО /2 семестр ЗФО)**

1. Что называется материальной точкой?
2. Каким образом (способом) можно задать положение материальной точки в пространстве?
3. Какое движение называется поступательным?
4. Какое движение называется вращательным?
5. Может ли путь, пройденный материальной точкой, быть равен модулю перемещения этой точки?
6. Что изучает раздел физики «Динамика»?
7. Сформулируйте первый закон динамики.
8. Какое свойство тела называется инерцией?
9. Какой физический смысл имеет масса тела?
10. Что называется работой в механике?

7.3.1.2. Примерные вопросы для устного опроса (2 семестр ОФО /3 семестр ЗФО)

1. Что является источником магнитного поля?
2. Сформулируйте принцип суперпозиции магнитных полей.
3. Как можно доказать, что покоящийся заряд не создает магнитное поле?
4. Что позволяет определить закон Био-Савара-Лапласа?
5. Сформулируйте понятие потока вектора $\mathbf{B}$.
6. Сформулируйте теорему Гаусса для вектора $\mathbf{B}$.
7. Что называется циркуляцией вектора $\mathbf{B}$?
8. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора $\mathbf{B}$.
9. Что называется соленоидом и тороидом?
10. Что называется намагниченностью магнетика?

7.3.1.3. Примерные вопросы для устного опроса (3 семестр ОФО /4 семестр ЗФО)

1. Какое излучение называется тепловым?
2. Какое тело называется абсолютно чёрным?
3. Сформулируйте закон Кирхгофа для теплового излучения.
4. Каков физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
5. Сформулируйте закон смещения Вина.
6. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.
7. Что было названо «ультрафиолетовой катастрофой»?
8. При каком предположении (допущении) М. Планк получил формулу для испускательной способности абсолютно чёрного тела?
9. Как можно из формулы Планка вывести формулы Рэлея-Джина?
10. В каких физических явлениях проявляются квантовые свойства света?

7.3.2.1. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (1 семестр ОФО /2 семестр ЗФО)

1. Дать определение колебательного движения, периодических колебаний.
2. Вывести формулу для зависимости смещения, скорости, ускорения от времени при гармонических колебаниях. Начертить график этих зависимостей.
3. Вывести формулы для зависимости кинетической, потенциальной и полной энергий при гармонических колебаниях. Начертить график этих зависимостей.
4. Вывести формулу для периода колебаний математического маятника.
5. Почему угол отклонения математического маятника должен быть меньше 15° .
6. Дать определение абсолютно твердого тела.
7. Вывести формулу для кинетической энергии вращения твёрдого тела относительно неподвижной оси.
8. Момент инерции твёрдого тела и его физический смысл.
9. Кинетическая энергия катящегося тела.
10. Теорема Штейнера.

7.3.2.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (2 семестр ОФО /3 семестр ЗФО)

1. Напряжённость электростатического поля (ЭСП). Напряжённость ЭСП точечного заряда. Принцип суперпозиции ЭСП.
2. Линии напряжённости ЭСП. Графическое изображение ЭСП. Однородное и неоднородное ЭСП.
3. Потенциал ЭСП, физический смысл потенциала, потенциал ЭСП точечного заряда, эквипотенциальная поверхность.
4. Доказать, что в любой точке эквипотенциальной поверхности вектор E перпендикулярен к этой поверхности.
5. Связи между E и φ в дифференциальной и интегральной формах.
6. Дать определение понятия электрический ток, постоянный электрический ток, сила тока.
7. Закон Ома для однородного участка электрической цепи в интегральной и дифференциальной формах.
8. Физический смысл сопротивления проводника. От каких факторов зависит сопротивление проводника? Физический смысл удельного сопротивления. Температурная зависимость сопротивления проводника.
9. Последовательное и параллельное соединение резисторов.

10. Закон Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей.

7.3.2.3. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (3 семестр ОФО /4 семестр ЗФО)

1. Дать определение абсолютного и относительного показателей преломления.
2. Сформулировать законы отражения и преломления света.
3. Как связаны длина световой волны в вакууме и оптической среде?
4. Явление полного внутреннего отражения света. Вывести формулу для предельного угла падения.
5. Шкала электромагнитных волн; оптический диапазон в этой шкале.
6. Какие волны называются когерентными? Дать определение интерференции света.
7. Обосновать математически возможность наблюдения интерференции света.
8. Условия максимума и минимума интенсивности света в интерференционной картине.
9. Вывести формулы для ширины световых и тёмных полос в опыте Юнга.
10. Как изменится вид интерференционной картины, если в опыте Юнга использовать источники белого света?

7.3.3.1. Вопросы к зачету (1 семестр ОФО /2 семестр ЗФО)

1. Кинематика поступательного движения м.т. (система отчета, траектория, путь, перемещение; мгновенная и средняя скорости движения; мгновенная и средняя скорость перемещения; ускорение и его компоненты; зависимость скорости и пути от времени при равномерном и равнопеременном движениях).
2. Кинематика вращательного движения м.т. Угловая скорость и угловое ускорение. Период вращения, частота вращения. Связь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками.
3. Импульс механической системы. Закон сохранения импульса механической системы.
4. Центр масс. Закон движения центра масс.
5. Механическая работа. Мощность.
6. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии.
7. Потенциальное поле. Консервативные и диссипативные силы.
8. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление механической энергии.
9. Кинетическая энергия вращения и момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.

10. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
11. Закон сохранения момента импульса.
12. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Зависимость g от h .
13. Работа по перемещению тела в поле тяготения.
14. Связь между работой и потенциальной энергией в поле тяготения.
15. Кинематика гармонических колебаний. Зависимость x , v , a от времени.
16. Кинематика гармонических колебаний. Зависимость T , Π , E от времени.
17. Динамика гармонических колебаний. Пружинный, математический, физический маятники.
18. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Приведенная длина и центр качаний физического маятника.
19. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость.
20. Стоячие волны. Анализ уравнения стоячей волны.
21. Опытные законы идеального газа: Бойля-Мариотта, Гей – Люссака, Шарля, Авогадро, Дальтона. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
23. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
24. Барометрическая формула Лапласа.
25. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
26. Внутренняя энергия идеального газа.
27. Работа газа при изменении его объема.
28. Теплоемкость: C , $C_{уд}$, C_m , $C_m V$, C_{mp} , C_V .
29. Применение первого начала термодинамики к изобарному и изотермическому процессам.
30. Вывод уравнения Пуассона.
31. Применение первого начала термодинамики к изохорному и адиабатному процессам.
32. Круговые процессы (циклы). Обратимые и необратимые процессы к.п.д. цикла.
33. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.
34. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
35. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние.
36. Поверхностное натяжение.
37. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
38. Смачивание. Капиллярные явления. Формула Борелли-Жюрена.
39. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Закон Джоуля-Коппа.

40. Электростатическое поле (ЭСП). Напряженность ЭСП. Силовые линии ЭСП. Принцип суперпозиции для ЭСП.
41. Теорема Гаусса для вектора E в вакууме.
42. Применение теоремы Гаусса для расчета ЭСП в вакууме для заряженной плоскости.
43. Применение теоремы Гаусса для расчета ЭСП в вакууме для двух заряженных параллельных плоскостей.
44. Работа при перемещении заряда в ЭСП. Теорема о циркуляции вектора E . Потенциальный характер ЭСП.
45. Потенциальная энергия заряда в ЭСП. Потенциал. Физический смысл потенциала.
46. Потенциал ЭСП, создаваемого одним зарядом, системой N зарядов.
47. Связь между E и φ в дифференциальной и интегральной формах. Эквипотенциальные поверхности.
48. Расчет разности потенциалов по известной напряженности поля (заряженные: плоскость, две параллельные плоскости).
49. Электронная, ориентационная, ионная поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
50. Электрическое поле внутри диэлектрика.
51. Электрическое смещение D . Теорема Гаусса для D .
52. Проводники в ЭСП. Условие равновесия электрического заряда на проводнике. Электростатическая индукция.
53. Емкость уединенного проводника, плоского конденсатора, батареи параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
54. Энергия системы зарядов, энергия уединенного проводника, энергия заряженного конденсатора.
55. Энергия ЭСП. Объемная плотность энергии ЭСП.
56. Электрическое сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома для однородного участка электрической цепи в интегральной и дифференциальной формах.
57. Расчет R для параллельного и последовательного соединения проводников.
58. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для замкнутой электрической цепи.
59. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
60. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.
61. Электропроводность электролитов. Законы Фарадея.

**7.3.3.2. Вопросы к зачету
(3 семестр ОФО /4 семестр ЗФО)**

1. Тепловое излучение. Энергетическая светимость. Испускательная, поглощательная, отражательная способности. Закон Кирхгофа. Физический смысл функции Кирхгофа.
2. Равновесная плотность энергии излучения. Формула Рэлея-Джинса.
3. Вывод закона Стефана-Больцмана из формулы Планка.
4. Вывод закона смещения Вина из формулы Планка.
5. Вывод формулы Рэлея-Джинса из формулы Планка.
6. Вывод постоянной Стефана-Больцмана из формулы Планка.
7. Вывод постоянной Вина из формулы Планка.
8. Законы внешнего фотоэффекта и их объяснение на основе уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
9. Эффект Комптона.
10. Давление света. Вывод формулы для давления света.
11. Модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.
12. Вывод формулы для радиусов стационарных орбит в атоме водорода.
13. Вывод формулы для радиусов стационарных орбит в водородоподобных системах.
14. Вывод формулы для энергии стационарных состояний атома водорода.
15. Вывод формулы для энергии стационарных состояний водородоподобных систем.
16. Вывод формулы для энергии ионизации водородоподобной системы.
17. Вывод формулы для энергии возбуждения водородоподобных систем.
18. Волны де-Бройля. Вероятностный смысл волновой функции.
19. Опыты Дэвиссона и Джермера. Опыты Дж. Томпсона.
20. Стационарные уравнения Шредингера.
21. Микрочастица в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме: собственные значения и собственные функции.
22. Туннельный эффект.
23. Распределение электронов в многоэлектронных атомах по энергетическим состояниям. Принцип Паули.
24. Периодическая система элементов Менделеева.
25. Дефект массы. Энергия связи ядра.
26. Сплошное и характеристическое рентгеновское излучения.
27. Естественная радиоактивность.
28. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
29. Ядерные реакции. Правила смещения.
30. Вывод формулы для частоты и длины волны граничной линии произвольной серии атома водорода.

7.3.4. Вопросы к экзамену (2 семестр ОФО /3 семестр ЗФО)

1. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Расчёт индукции МП прямолинейного проводника с током конечной длины.
3. Расчёт индукции МП прямолинейного проводника с током бесконечной длины.
4. Расчёт индукции МП в центре кругового витка с током.
5. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
6. Расчёт силы взаимодействия двух одноименно заряженных частиц, движущихся параллельно с одинаковыми скоростями V ($V \ll c$).
7. Эффект Холла.
8. Закон Ампера.
9. Расчёт силы взаимодействия двух прямолинейных параллельных бесконечно длинных проводников с током.
10. Контур с током в магнитном поле.
11. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.
12. Теорема Гаусса для вектора B . Теорема для циркуляции B .
13. Магнитное поле соленоида.
14. Магнитное поле тороида.
15. Магнитное поле в веществе. Механизм намагничивания. Намагниченность.
16. Токи намагничивания.
17. Напряженность магнитного поля.
18. Связь между I и H , B и H в слабомagnetных магнетиках.
19. Парамагнетизм.
20. Диамагнетизм.
21. Ферромагнетизм. Отличительные особенности ферромагнетиков от пара- и диамагнетиков.
22. Домены. Механизм намагничивания ферромагнетиков.
23. Явление электромагнитной индукции (ЭМИ). Правило Ленца. Вывод основного закона ЭМИ из закона сохранения энергии.
24. Природа (механизм) электромагнитной индукции.
25. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
26. Взаимная индукция. Э.д.с. взаимной индукции.
27. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
28. Основные энергетические фотометрические величины и их единицы.
29. Основные световые фотометрические величины и их единицы.
30. Интерференция света. Обоснование возможности наблюдения интерференции света.

31. Условия максимумов и минимумов освещенности в интерференционной картине.
32. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света.
33. Интерференция света при отражении от тонких пленок. Расчёт оптической разности хода волн в отраженном свете.
34. Интерференция света при отражении от тонких пленок. Расчёт оптической разности хода волн в проходящем свете.
35. Кольца Ньютона в отраженном свете; случай воздушной плёнки.
36. Кольца Ньютона в проходящем свете; случай воздушной плёнки.
37. Кольца Ньютона в отраженном свете; случай плёнки из жидкости.
38. Кольца Ньютона в проходящем свете; случай плёнки из жидкости.
39. Дифракция Фраунгофера на одной щели; случай освещения щели монохроматическим светом.
40. Дифракция Фраунгофера на одной щели; случай освещения щели белым светом.
41. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке; случай освещения щели монохроматическим светом.
42. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке; случай освещения щели белым светом.
43. Переложение порядков в спектре дифракционной решётки. Область свободной дисперсии.
44. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
45. Естественный свет. Различные типы поляризованного света. Степень поляризации света.
46. Закон Малюса. Расчёт интенсивности естественного света, прошедшего через два прозрачных поляризатора с углом ϕ между плоскостями поляризаторов.
47. Закон Малюса. Расчёт интенсивности естественного света, прошедшего через два поляризатора с коэффициентами поглощения k и углом ψ между плоскостями поляризаторов.
48. Закон Малюса. Расчёт интенсивности естественного света, прошедшего через два поляризатора с коэффициентами поглощения k_1 , k_2 и углом ψ между плоскостями поляризаторов.
49. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

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

7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.2. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются незначительные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

7.4.3. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины

Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.4.4. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Физика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен и зачёт. В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен, в зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачет, зачет выставляется во время последнего практического (лабораторного) занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале	
	для экзамена	для зачёта
Высокий	отлично	зачтено
Достаточный	хорошо	
Базовый	удовлетворительно	
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно	не зачтено

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

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
-------	----------------------------	--	----------------

1.	Физика. Краткий курс лекций: учебное пособие / М. А. Буробин, М. В. Дубков, А. Е. Малютин, А. П. Соколов. — Рязань: РГРТУ, 2018 — Часть 3 — 2018. — 96 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/168220
2.	Грабовский, Р. И. Сборник задач по физике: учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978 5-8114-0462-9.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/168434
3.	Грабовский, Р. И. Курс физики: учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0466-7.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/168382
4.	Ливенцев, Н. М. Курс физики: учебник / Н. М. Ливенцев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1240-2.	учебник	https://e.lanbook.com/book/168372
5.	Гринкруг, М. С. Лабораторный практикум по физике: учебное пособие / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1293-8.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/168424
6.	Фирганг, Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики: учебное пособие / Е. В. Фирганг. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0765-1.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/167786

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Волькенштейн, М. В. Биофизика: учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/168433

2.	Ивлиев, А. Д. Физика: учебное пособие / А. Д. Ивлиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0760-6.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/167746
3.	Галкин, А. Ф. Термодинамика. Сборник задач: учебное пособие / А. Ф. Галкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-8114-2436-8.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/167387

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету и экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:
- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;

- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальная электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть график занятости компьютерного класса);
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;
- раздаточный материал для проведения групповой работы;
- методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);
- Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория физики, оснащенная интерактивной доской и необходимыми наглядными пособиями;

-Для проведения лекционных, практических и лабораторных работ необходимо следующее оборудование. Инструменты и приборы: математический маятник; трифилярный подвес; генератор звуковых волн; осциллограф; баллона емкостью 25 л; U-образный манометр; краны коммутации газовых потоков; насос; мультиметр; амперметр; вольтметр; магазин сопротивлений; лабораторная установка "Исследование электростатического поля"; термopара; источник тока; лабораторная установка "Определение индукции магнитного поля Земли"; микромилиметр, ЭСФЭ-1"Оптика"; Установка для изучения динамики вращательного движения ФДМ 006; Установка демонстрационная «Электромагнитная индукция. Индуктивность и емкость в контуре переменного тока» ФДЭ-003М; Лабораторная установка «Изучение кривой заряда- разряда конденсатора» ЭиМ-М-Л24; Лабораторная установка "Изучение внешнего фотоэффекта" ФЛ-О-ВФ; Установка демонстрационная «Токи Фуко» ФДЭ-005М с источником постоянного напряжения; Установка демонстрационная «Конденсатор универсальный раздвижной. Опыты по электростатике» ФДЭ-011М; Установка демонстрационная «Трансформатор Томсона» ФДЭ- 027М; Установка демонстрационная «Внешний фотоэффект» ФДСВ- 11 с измерителем демонстрационный; Установка демонстрационная «Излучение темного и светлого тела при одной температуре» ФДСВ-06 с измерителем демонстрационным аналоговым; Установка демонстрационная «Модель абсолютно черного тела» ФДСВ-07;

- Установка демонстрационная «Опыта Франка и Герца» ФДСВ- 01 с цифровым осциллографом; Установка демонстрационная «Изучение тонкой структуры спектральной линии ртути и спектра паров натрия» ФДСВ-03; Демонстрационная установка «Закон сохранения импульса» ФД-М-ЗСИ; Демонстрационная установка «Демонстрация замкнутой системы» ФД-М-ДЗС; Лабораторная установка «Изучение закона Ома для переменного тока» ЭиМ-М-Л8; Лабораторная установка «Определение скорости света» ФЛ-О-СС; Устройство демонстрационное «Скамья Жуковского» ФДМ 017; Установка для изучения волновых явлений на поверхности воды ФПВ-02; Установка «Изучение звуковых волн» ФПВ 03 с цифровым осциллографом; Установка демонстрационная «Петля гистерезиса ферромагнетиков» ФДЭ-001М с цифровым осциллографом; Установка демонстрационная «Точка Кюри» ФДЭ-002М; Установка «Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов» ФПЭ-07 цифровым осциллографом; Установка «Получение и исследование поляризованного света» ФПВ-05-4-1; Лабораторная установка «Изучение законов геометрической оптики» ; Установка лабораторная "Измерение показателя преломления стекла интерференционным методом" ФПВ-05-2-1; Установка лабораторная "Определение постоянной дифракционной решетки" ФПВ-05-3-4;

-Лабораторная установка "Исследование магнитного поля в катушках Гельмгольца"; Лабораторная установка "Исследование характеристик источника постоянного тока"; Устройство демонстрационное «Гироскопическая модель атома» ФДМ 002; Прибор "Тестер"(цифровой измеритель напряжения).

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)