



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Дворникова Татьяна Александровна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.05.2022 09:01:17

Уникальный программный ключ:

81e4612224154ba92346993825fd4bf69a28f49d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____/Н.И. Иванов/

“16” мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 Физика

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование
(шифр и название направления подготовки)

уровень высшего образования бакалавриат
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация бакалавр
(название)

Москва
2022



1. Разработана на кафедре высшей математики и физики ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г. N 972.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

2. Впервые утверждена и введена в действие на заседании кафедры высшей математики и физики от «01» сентября 2021 г., протокол №1

3. Разработчики рабочей программы:

1. Доцент кафедры высшей математики и физики государственного университета по землеустройству, к.ф-м.н. Окунев АЮ.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний для базовой инженерно–физической подготовки бакалавров, позволяющих успешно решать современные прикладные задачи, а также формированию практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и их применению в составе команды для решения задач в профессиональной сфере.

Задачи учебной дисциплины:

1.Изучение основных физических явлений и процессов; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.

2.Формирование научного мировоззрения и современного научного мышления.

3.Овладение приемами и методами решения задач из различных областей физики.

4. Получение компетенций по самостоятельному изучению учебной, нормативной и научной литературы по физике и смежным дисциплинам;

5. Формирование навыков проведения физического эксперимента.

6. Формирование навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.



Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости. (А-1)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	Формулировать физико-математическую модель процессов. (В-1)
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	Приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих в дальнейшем решать инженерные задачи. (С-1)
		ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Основы физического исследования. (А-1)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	Решать физические и инженерные задачи. (В-1)
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	Методами теоретического и расчетного исследования (С-1)
		ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Методы обработки экспериментальных данных. (А-1)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	Оценивать достоверность получаемых результатов. (В-1)
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	Навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений. (С-1)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физика» – фундаментальная наука обязательной части (Б1.О.07) дисциплин подготовки студентов по направлению 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование.

Дисциплина изучается на 1-ом и 2-ом курсах в 1–3 семестрах.



Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Физика (курс средней школы)	Физика	Теория математической обработки измерений Общая картография Геоинформационные системы и технологии

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 8 зачётных единиц и 288 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	288		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	162		
Аудиторная работа (всего):	162		
в т. числе:			
Лекции	54		
Семинары, практические занятия	84		
Лабораторные работы	24		
Курсовое проектирование			
Самостоятельная работа	99		
Контроль	27		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Экз 3 Зчт 1,2		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы, темы и содержание по темам.



Раздел 1. Механика

Кинематика. Система отсчета. Движение материальной точки, траектория. Перемещение и путь, скорость и ускорение, средние и мгновенные величины. Нормальное и тангенциальное ускорение.

Динамика поступательного движения. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Импульс и инерционная масса. Взаимодействие и сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы тяготения, упругости, трения. Работа силы, консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Полная механическая энергия и закон ее сохранения. Закон сохранения импульса. Космические скорости.

Вращательное движение. Кинематика вращательного движения материальной точки. Угловая скорость, угловое ускорение. Момент импульса, момент силы, момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.

Динамика твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Плоское движение, мгновенная ось вращения. Пара сил. Моменты инерции различных тел, теорема Гюйгенса – Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела.

Элементы механики жидкостей. Давление. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Формула Стокса и Пуазейля. Вязкость жидкостей и гидравлическое сопротивление. Идеальная жидкость, уравнение Бернулли, сила Архимеда.

Силы инерции. Неинерциальные системы отсчета, сила инерции при поступательном движении, центробежная и сила Кориолиса.

Упругие колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Энергетические соотношения для гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания. Резонанс.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Элементы статистической физики. Термодинамическая система и ее параметры, флуктуации. Макросостояние и микросостояния, энтропия. Распределение Максвелла. Средние скорости теплового движения. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Барометрическая формула и распределение Больцмана.

Основы термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа и количество теплоты. Теплоемкость идеальных газов. Адиабатический процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистический характер. Тепловая и холодильная машина. Цикл Карно и его КПД.



Явления переноса. Длина свободного пробега. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Вязкость. Кинематические характеристики молекулярного движения. Молекулярно-кинетическая трактовка явлений переноса. Коэффициенты диффузии, теплопроводности и вязкости газов, связь между ними.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Электростатика. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Электростатическая теорема Гаусса. Работа и циркуляция электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов.

Электростатическое поле в диэлектриках. Дипольные моменты молекул. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Условия на границе раздела двух диэлектриков.

Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника. Электростатическая защита. Емкость. Конденсаторы. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии электрического поля.

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.

Магнитное поле. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био – Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Закон полного тока. Магнитное поле длинного соленоида.

Магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Намагниченность. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Условия на границе раздела двух магнетиков.

Электромагнитная индукция. Индукция тока в движущихся и неподвижных проводниках. Закон Фарадея. Правило Ленца. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.

Переменный электрический ток. Условие квазистационарности тока. Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Резонанс напряжений. Переменный ток. Векторные диаграммы. Импеданс. Активная и реактивная мощность.



Раздел 4. Волны

Упругие волны. Понятие волны, волновое уравнение и уравнение волны. Скорость распространения волн, волновой вектор, длина волны. Суперпозиция волн, стоячие волны, эффект Доплера.

Электромагнитные волны. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света. Плотность потока энергии электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Волновые явления. Интерференция монохроматических волн. Схема Юнга. Влияние немонохроматичности света и размеров источника на видимость интерференционных полос. Интерференция в тонких пленках. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

Раздел 5. Оптика

Распространение света в веществе. Показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость. Поглощение света. Отражение и преломление света. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.

Геометрическая оптика. Принцип наименьшего действия. Собирающая и рассеивающая линзы, формула тонкой линзы, фокусное расстояние и оптическая сила. Зеркальная оптика. Аберрации.

Раздел 6. Квантовая физика

Корпускулярные свойства света. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.

Фотометрия. Излучение солнца и чувствительность глаза. Энергетические и световые фотометрические единицы.

Экспериментальные основы квантовой механики. Спектральные закономерности. Формула Бальмера. Боровская модель атома водорода. Гипотеза де Бройля. Дифракция рентгеновских лучей и электронов в кристаллах. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

Основные положения квантовой механики. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Квантование энергии. Суперпозиция состояний. Операторы и средние значения динамических переменных. Квантование момента импульса. Спин.

Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры.



Раздел 7. Ядерная физика

Атомное ядро. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы и модели ядра. Радиоактивные превращения ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергия реакции. Деление ядер. Синтез ядер.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Индикатор компетенции	Признак
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Механика	42	12	18	4		8	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	28	6	10	4		8	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Зачет	2					2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Итого в 1 семестре	72	18	28	8		18		
Раздел 3. Электричество и магнетизм	106	18	28	8		52	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Зачет	2					2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Итого во 2 семестре	108	18	28	8		54		
Раздел 4. Волны	19	4	7	2		6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Раздел 5. Оптика	20	4	7	2		7	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Раздел 6. Квантовая физика	23	5	7	4		7	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Раздел 7. Ядерная физика	19	5	7			7	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Экзамен	27					27	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	А-1,2,3, В-1,2,3, С-1,2,3
Итого в 3 семестре	108	18	28	8		27+27		
Всего часов	288	54	84	24		99+27		

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы



Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.5.

Таблица 2.3 – Лекции, их темы и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
P.1	Л.1-6	Кинематика. Динамика поступательного движения. Вращательное движение. Динамика твердого тела. Силы инерции. Колебания. Элементы механики жидкостей	12	1
P.2	Л.7-9	Элементы статистической физики. Основы термодинамики. Явления переноса	6	1
P.3	Л.1-9	Электростатика. Электростатическое поле в диэлектриках. Проводники в электростатическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Переменный электрический ток	18	2
P.4	Л.1-2	Упругие волны. Электромагнитные волны. Волновые явления	4	3
P.5	Л.3-4	Распространение света в веществе. Геометрическая оптика	4	3
P.6	Л.5-7	Корпускулярные свойства света. Фотометрия. Экспериментальные основы квантовой механики. Основные положения квантовой механики. Квантово-механическое описание атомов	5	3
P.7	Л.7-9	Атомное ядро	5	3
		Общий лекционный объем дисциплины	54	1-3

Таблица 2.3 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
P.1	ПР1-9	Основы обработки результатов измерений.	18	1
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1
Стр. 10				

		Оформление результатов измерений. Анализ результатов и построение графиков		
Р.2	ПР10-14	Применение компьютера для обработки и оформления результатов эксперимента. Контрольная работа №1. Контрольная работа №2	10	1
Р.3	ПР1-14	Обработка и оформление результатов измерений. Анализ результатов. Контрольная работа №1. Контрольная работа №2	28	2
Р.4	ПР1-4	Обработка и оформление результатов измерений. Анализ результатов.	7	3
Р.5	ПР4-7	Контрольная работа №1	7	3
Р.6	ПР8-11	Контрольная работа №2	7	3
Р.7	ПР11-14	Защита выполненных работ	7	3
		Всего часов по дисциплине	84	1-3

Таблица 2.5 – Лабораторные занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Р.1	Лаб.1-2	4 лабораторных работы по индивидуальному плану из следующих: №1.1. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека; №1.2. Изучение движения маятника Максвелла и определение его момента инерции; №1.3. Исследование прецессии свободного гироскопа; №1.4. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний; №1.5. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника; №1.6. Определение коэффициента трения качения с помощью	4	1



		наклонного маятника. Допускается выполнение иных лабораторных работ из раздела 1 на усмотрение преподавателя		
Р.2	Лаб.3-4	2 лабораторных работы по индивидуальному плану из следующих: №2.1. Определение показателя адиабаты методом Клемана–Дезорма; №2.2. Определение показателя адиабаты по скорости звука в газе; №2.3. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса. Допускается выполнение иных лабораторных работ из раздела 2 на усмотрение преподавателя	4	1
Р.3	Лаб.1-4	6 лабораторных работы по индивидуальному плану из следующих: №3.1. Проверка закона Ома и определение удельного сопротивления проводника; №3.2. Измерение сопротивлений при помощи моста Уинстона; №3.3. Снятие вольтамперной характеристики вакуумного диода; №3.4. Определение вольтамперной характеристики полупроводникового диода; №3.5. Изучение распределения магнитного поля вдоль оси соленоида; №3.6. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона; №3.7. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли; №3.8. Изучение намагничивания ферромагнетиков; №3.9. Исследование электростатического поля. Допускается выполнение иных лабораторных работ из раздела 3 на усмотрение преподавателя	8	2
Р.4	Лаб.1	Лабораторная работа по индивидуальному плану из следующих: №4.1. Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки; №4.2. Определение радиуса кривизны линзы при помощи колец Ньютона. Допускается выполнение иных лабораторных работ из раздела 4 на усмотрение преподавателя	2	3
Р.5	Лаб.2	3 лабораторных работы по индивидуальному плану из следующих: №5.1. Экспериментальная проверка закона Малюса; №5.2. Определение фокусных расстояний собирающей, рассеивающей линз; №5.3. Сферическая аберрация; №5.4. Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации света; №5.5. Моделирование телескопа; Допускается выполнение иных лабораторных работ из раздела	2	3



		5 на усмотрение преподавателя		
P.6	Лаб.3-4	2 лабораторных работы по индивидуальному плану из следующих: №6.1. Опыт Франка-Герца; №6.2. Изучение спектра неоновой лампы; №6.3. Фотоэлектрический эффект; №6.4. Тепловое излучение твердого тела. Допускается выполнение иных лабораторных работ из раздела 6 на усмотрение преподавателя	4	3
		Всего часов по дисциплине	24	1-3

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО и ЗФО представлено в виде таблицы 2.6.

СРС по дисциплине «Физика» включает выполнение лабораторной работы, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (экзамен/зачет).
Таблица 2.6 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

1 семестр

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям			1			1			1			1			1			5
Подготовка к практическим занятиям					1			1			1			1		1		5
Работа над Лабораторной работой				1			1			1								3
Подготовка к текущему контролю											1		1		1			3
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)																	2	2
Итого			1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	18

2 семестр

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				13
Подготовка к практическим			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			13



занятиям																		
Работа над Лабораторной работой		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				13
Подготовка к текущему контролю		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				13
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)																1	1	2
Итого		3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	54

3 семестр

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям			1			1			1			1			1	1		6
Подготовка к практическим занятиям				1	1			1			1	1		1		1		7
Работа над Лабораторной работой				1		1	1	1		1			1	1		1		7
Подготовка к текущему контролю			1		1				1		1		1		1			7
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)			1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Итого			3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	5	2	27+27

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

1 семестр

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции		1		1		1	1	1		1	1		1			8
Практические занятия			1		1	1	1		1		1	1	1	1		9
Всего		1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1		17

2 семестр

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции		1		1		1		1	1		1	1		1		8
Практические занятия			1		1	1	1			1	1		1	1		8
Всего		1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2		16

3 семестр

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	-------



Лекции		1		1		1	1	1		1	1		1			8
Практические занятия			1		1	1	1		1		1	1	1	1		9
Всего		1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1		17

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на лекциях:

Мини-лекция, Презентация с обсуждением, Обратная связь, Лекция с заранее запланированными ошибками.

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод проектов, Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенций
Текущий контроль (проводится на всех видах занятий и при проверке конспектов лекций, в письменной форме)	Решение лабораторных и защита рефератов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Раздел 1. Механика	Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным работам их оформление и выполнение (6 шт. из следующих): №1.1. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека; №1.2. Изучение движения маятника Максвелла и определение его момента	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика		



	инерции; №1.3. Исследование прецессии свободного гироскопа; №1.4. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний; №1.5. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника; №1.6. Определение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника. №2.1. Определение показателя адиабаты методом Клемана–Дезорма; №2.2. Определение показателя адиабаты по скорости звука в газе; №2.3. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	
Раздел 3. Электричество и магнетизм	Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным работам их оформление и выполнение (6 шт. из следующих): №3.1. Проверка закона Ома и определение удельного сопротивления проводника; №3.2. Измерение сопротивлений при помощи моста Уинстона; №3.3. Снятие вольтамперной характеристики вакуумного диода; №3.4. Определение вольтамперной характеристики полупроводникового диода;	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3



	№3.5. Изучение распределения магнитного поля вдоль оси соленоида; №3.6. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона; №3.7. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли; №3.8. Изучение намагничивания ферромагнетиков; №3.9. Исследование электростатического поля.	
Раздел 4. Волны	Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным работам их оформление и выполнение (6 шт. из следующих): №5.1. Экспериментальная проверка закона Малюса; №5.2. Определение фокусных расстояний собирающей, рассеивающей линз; №5.3. Сферическая абберация; №5.4. Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации света; №5.5. Моделирование телескопа; №6.1. Опыт Франка-Герца; №6.2. Изучение спектра неоновой лампы; №6.3. Фотоэлектрический эффект; №6.4. Тепловое излучение твердого тела.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Раздел 5. Оптика		
Раздел 6. Квантовая физика		
Раздел 7. Ядерная физика		
Промежуточная аттестация	1 семестр - зачет 1. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3



	2. Закон Кулона. Единицы измерения заряда. 3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. 4. Принцип суперпозиции. Линии напряженности электрического поля. 5. Работа сил электростатического поля. Потенциал. 6. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. 7. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов. 8. Теорема Гаусса для вектора напряженности электростатического поля. 9. Расчет электрических полей с применением теоремы Гаусса. 10. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. 11. Проводники в электрическом поле. 12. Емкость. Конденсаторы. 13. Энергия заряженного проводника и конденсатора. 14. Плотность энергии электрического поля. 15. Уравнение непрерывности. 16. Постоянный электрический ток. 17. Электродвижущая сила. 18. Закон Ома для цепи, содержащей э.д.с. Сопротивление проводников. 19. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. 20. Взаимодействие токов. Магнитное поле. 21. Закон Био-Савара. 22. Сила Лоренца. 23. Закон Ампера. 24. Магнитное поле контура с током. 25. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. 26. Магнитное поле соленоида. 27. Электромагнитная индукция. Э.д.с. индукции.			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 18



	28. Энергия магнитного поля. 29. Магнитное поле движущегося заряда. 30. Магнитные цепи. Электромагниты. 31. Генераторы переменного тока. Трехфазный ток. 32. Сложение гармонических колебаний. Векторная диаграмм. 33. Волны. Уравнение плоской и сферической волн. 34. Электромагнитные волны. 35. Вихревое электрическое поле. Вихревые токи. 36. Ток смещения. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме. 2 семестр - зачет 1. Кинематическое описание движения частицы. Скорость и ускорение. 2. Нормальное и тангенциальное ускорение. 3. Поступательное и вращательное движения твердого тела. 4. Угловая скорость и угловое ускорение. 5. Мгновенная ось вращения. 6. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. 7. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея и следствия из них. 8. Преобразования Лоренца и следствия из них. 9. Закон сложения скоростей в релятивистской механике. 10. Сила. Масса и импульс. 11. Второй закон Ньютона как уравнение движения. 12. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. 13. Центр масс и закон его движения. 14. Момент силы и момент импульса. 15. Закон сохранения момента импульса. 16. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 19



	вращения. 17. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. 18. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. 19. Кинетическая энергия твердого тела. 20. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. 21. Закон сохранения энергии в механике. 22. Гармонические колебания и их характеристики. 23. Уравнение движения и энергия гармонического осциллятора. 24. Затухающие колебания. Логарифмический декремент. 25. Вынужденные колебания. Амплитуда вынужденных колебаний. 26. Функция распределения молекул по скоростям. 27. Барометрическая формула. 28. Основной закон динамики вращательного движения. 29. Работа при вращении. 30. Единицы измерения физических величин в механике. Формулы размерности. 31. Первое начало термодинамики. 32. Теплоемкость идеальных газов. 33. Уравнение адиабаты идеального газа. 34. Энтропия. Второе начало термодинамики. Примерные вопросы к экзамену (3 семестр) 1. Предмет оптики. Исторический обзор учения о свете. 2. Волновое уравнение. Фазовая скорость 3. Уравнение плоской волны. Длина волны. 4. Уравнение сферической волны. Амплитуда волны. 5. Электромагнитные волны.			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 20



	6. Плоская электромагнитная волна в диэлектрике. 7. Энергия электромагнитных волн. 8. Импульс и масса электромагнитных волн. 9. Вектор Умова-Пойнтинга для электромагнитных волн. 10. Естественный и поляризованный свет. 11. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Малюса. 12. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. 13. Оптическая разность хода. Принцип Гюйгенса. 14. Законы отражения и преломления света. 15. Полное внутреннее отражение. 16. Отражение света от плоских и сферических поверхностей. Зеркала. 17. Преломление света на плоских и сферических поверхностях. Призмы. Линзы. 18. Изображение предметов с помощью линз. Оптические приборы. 19. Энергетические и световые величины и единицы. Фотометрия. 20. Сложение световых волн. Когерентность. Интерференция. 21. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. 22. Зоны Френеля. 23. Дифракция на круглом отверстии. 24. Дифракция на щели. 25. Эффект Доплера. Влияние движения среды на скорость света. 26. Дифракционная решетка. 27. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. 28. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. 29. Формула Планка. 30. Фотоны. Фотоэффект. 31. Эффект Комптона. 32. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 33. Предмет атомной и ядерной			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 21



	физики. 34. Планетарная модель атома по Резерфорду. Электронные оболочки атомов. 35. Соотношение между массой и энергией. 36. Законы сохранения массы, энергии, импульса и момента количества движения. 37. Превращения атомных ядер. 38. Заряд и масса атомного ядра. Ядерные силы. 39. Элементарные частицы 40. Уравнение Шредингера	
--	--	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Сборник тестов и экзаменационных вопросов по физике. В.П. Иванов, С.Ю. Крылов, Л.Ю. Куприянов, В.В. Максименко, Ю.И. Малахов, Л.Н. Прокофьев, В.А. Рябов, И.А. Соловьев, Р.С. Хафизов, М.: ГУЗ, 2011 – 156с.	Эл.вид
2	Сборник заданий по физике. Для студентов дневного и заочного отделения В.И. Ляшенко, В.В. Максименко, И.С. Пулькин, И.А. Соловьев, Б.Ш. Галямов – М.: ГУЗ, 2007 – 157с.	Эл.вид
3	Электричество. Магнетизм. Электротехника и основы электроники. Методические указания для выполнения лабораторных работ: Иванов В.П., Куприянов Л.Ю., Максименко В.В., Прокофьев Л.Н., Хафизов Р.С. / Практикум для выполнения лабораторных работ – М.: ГУЗ, 2017. – 104 с.	267
4	Физический практикум. Лабораторные работы по механике и молекулярной физике. Учебное пособие для вузов/ В.А.Рябов, В.В.Максименко, В.П.Иванов, Л.Ю.Куприянов, С.Ю.Крылов, Л.Н.Прокофьев, Р.С.Хафизов – М.: ГУЗ, 2013. – 76 с.	19
5	Волновая и квантовая оптика. Методические указания для выполнения лабораторных работ: Антошкин А.А., Иванов В.П., Хафизов Р.С., Окунев А.Ю. / Практикум для выполнения лабораторных работ. – М.: ГУЗ, 2019. – 64 с.	90



3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Физика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет научиться самостоятельной работе, способствует развитию понимания физических основ процессов, развитию аналитических навыков и критического анализа получаемых результатов. Позволяет сформировать знания по предмету в виде целостной картины мира и осмысленно подходить к решению практических задач. Самостоятельная работа студента является неотъемлемой частью образовательного процесса и необходима для усвоения учебного материала на достаточно высоком уровне и для обретения навыков физического эксперимента (измерения). СРС по дисциплине «Физика» обеспечивает возможность получения студентом высокой квалификации и успешной профессиональной деятельности в будущем. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции.
- Подготовка к практическому занятию.
- Изучение теоретической и практической части лабораторных работ, подготовка к проведению измерений.
- Обработка и анализ результатов измерений, оформление лабораторных работ;
- Анализ литературных данных, составление и оформление рефератов на заданные темы.
- Самостоятельное решение задач и подготовка ответов на вопросы полученные на аудиторных занятиях.
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы.
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов.
- Подготовка к экзамену или зачету.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.



Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Таблица 3.2 – Общий алгоритм деятельности преподавателя и студента в части постановки и выполнения СРС

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке задачи	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, дает направления исследования, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа со справочной литературой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме (задаче)
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию, решает поставленную задачу
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении работы, дает замечания, комментарии и предложения	Оформляет решение и конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты решения задач по заранее установленным критериям	Представляет решенные задания, проходит процедуру защиты работы
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и	Участвует в коллективном обсуждении, определяет



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
	неиспользованные возможности, творческий подход студента.	возможности для продолжения исследования если это актуально.

Методические рекомендации студентам при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Лектор может использовать меловую, интерактивную или виртуальную доску, а также различные фото- видеоматериалы для пояснения излагаемого материала, при этом значительная часть существенного, важного материала дается лектором устно. Следует разобраться и конспектировать не только содержащееся на доске или фото- видеоматериале, но и излагаемые лектором устно положения. При необходимости целесообразно попросить преподавателя повторить или записать на доске то или иное положение, с целью чтобы успеть его записать. Также следует задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В установленном преподавателем порядке задавать вопросы с целью оперативного устранения “белых пятен” в понимании теоретической части дисциплины.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе при подготовке к выполнению лабораторных работ

Следует подготавливаться к той лабораторной работе, которая была выдана преподавателем на занятии. Порядок выполнения лабораторных работ может не соответствовать последовательности изложения курса на лекциях.

При подготовке к лабораторной работе следует изучить и разобраться в физических явлениях и процессах изучаемых в лабораторной работе. Для этого следует внимательно изучить теоретическую часть методических указаний к лабораторной работе если имеется. Следует также изучить рекомендованную и дополнительную литературу по рассматриваемым вопросам и конспект лекций, если рассматриваемые вопросы были рассмотрены на лекции. В процессе изучения материалов следует выработать четкое понимание изучаемых явлений и процессов. В случае возникновения трудностей в понимании следует обратиться к преподавателю и задать необходимые вопросы в рамках консультаций.

После выработки понимания рассматриваемых в лабораторной работе вопросов следует внимательно ознакомиться с порядком выполнения работы и схемой установки, если она представлена в методических указаниях. Нужно выработать четкое понимание что и как следует делать в процессе выполнения работы и с какой целью это



делается. В случае возникновения трудностей с пониманием порядка выполнения работы следует обратиться к преподавателю и задать необходимые вопросы в рамках консультаций.

После выработки понимания сути работы и хода выполнения следует в лабораторной тетради составить конспект лабораторной работы содержащий в кратком виде теоретическую часть и необходимые расчетные формулы с их выводом и указанием использованных обозначений и размерностей. Конспект может также содержать основные положения порядка выполнения работы. После конспекта в лабораторной тетради следует начертить таблицы которые будут использованы для записи результатов измерений. Вид таблиц выбирается на основании указаний преподавателя, методических указаний или при отсутствии указаний студентом самостоятельно. В таблицы записываются значения задаваемых и измеряемых параметров, а также могут записываться результаты обработки результатов и вычислений сделанных с использованием экспериментальных данных.

В лабораторной тетради после изложенного конспекта, рисунков и таблиц следует оставить место необходимое для проведения вычислений, построения графиков и заключения, оформляемым после выполнения измерений.

Перед началом проведения работы преподаватель посредством опроса или иным способом проверяет подготовку студента к выполнению лабораторной тетради, а также подготовленную к выполнению работу в лабораторной тетради. В случае недостаточной подготовки студент не допускается к выполнению работы. Для самостоятельного контроля качества подготовки студентом следует ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе представленные в методических указаниях. На контрольные вопросы следует отвечать без использования лабораторной тетради и литературы, включая методические указания к работе.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям в виде защиты лабораторных работ

В лабораторной тетради следует выполнить все указания порядка (хода) выполнения работы, данные преподавателем или в методических указаниях. Обработка экспериментальных данных, построение графиков, анализ зависимостей, получение искомых величин производятся студентом самостоятельно с использованием результатов измерений полученных в ходе лабораторной работы.

Все основные вычисления, применения формул следует отразить в лабораторной тетради. Если заведомо все единицы измерения не переведены в систему СИ, то вычисления следует производить в размерном виде. Не следует после записи формулы сразу писать числовой ответ, необходимо представить основные шаги хода вычисления в лабораторной тетради.

Допускается не приводить ход вычислений в тетради для однотипных вычислений по одной и той же расчетной формуле. В этом случае приводят первое применение формулы показывая ход вычисления в размерном виде, в остальных – ограничиваются приведением результата вычислений.

По результатам измерений и вычислений, если это задано преподавателем или методическими указаниями, а также в случае если по мнению студента это является



целесообразным - в лабораторной тетради строят полученные зависимости графически и производят их анализ и определение искомых величин.

По окончанию всех необходимых вычислений и построений в лабораторной тетради следует оформить заключение. Заключение представляет собой самостоятельный раздел работы написанный последовательно, на русском языке кратко отображающий ход проведения работы, полученные результаты и результаты анализа, включая анализ соответствия экспериментальных данных теоретическим или расчетным, если имеются. Заключение должно читаться самостоятельно с использованием оформленной лабораторной работы в качестве справочного материала с указанием необходимых ссылок на рисунки, формулы, таблицы и иные элементы при необходимости. Заключение к работе должно оформляться студентом самостоятельно, не допускается использовать заключения других студентов изменяя в них результаты на свои.

При оформлении работы, вычислениях и при написании заключения если студентом будет установлено недостаточное понимание различных вопросов дисциплины или иных дисциплин используемых в работе (например математика, информатика и т.п.) следует изучить соответствующую литературу, устранить пробелы самостоятельно. В случае возникновения непреодолимых трудностей при оформлении работы следует подготовить конкретные вопросы преподавателю и задать их в рамках консультаций. Общие вопросы вида: "Как оформить работу?", "Как построить график?" "Как написать заключение?" не допускаются.

После оформления работы следует дополнительно изучить теоретический материал по теме работы и смежным с ней.

Общие методические рекомендации студентами по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям, лабораторным работам и лекциям

Подготовка к занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических и практических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- появление четкого понимания поставленного задания на самостоятельную работу;
- сбор рекомендованной и дополнительной литературы;
- составление плана самостоятельной работы, включающее этапы и сроки выполнения работы.

Планирование значительно повышает эффективности СРС.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и



фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.



- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает достаточно полный ответ по какой-то схеме (вопросу).

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на практических занятиях и лабораторных работах

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

Критерии оценки:

- 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 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;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Методические рекомендации по оцениванию на зачете

Цель: проверка знаний, навыков и компетенций студента, его умение самостоятельно работать (ОК-7).

Задачи:

1. Оценить уровень знаний и навыков студента полученных в ходе освоения дисциплины.
2. Оценить навыки и умения грамотно и убедительно излагать изученный учебный и дополнительный материал.
3. Оценить знания студента приобретенные на основании изучения научно–технической литературы.
4. Проверить навыки студента в части постановки, проведения и обработки результатов физического эксперимента

Критерии оценки знаний

Учитывается текущая успеваемость (контрольные работы, тесты и др.), посещаемость занятий, защита лабораторных работ и рефератов, выполнение индивидуальных заданий. Знания и навыки студента могут быть проверены с помощью устных или письменных ответов на вопросы преподавателя, а также путем решения задач по подразделам дисциплины.

Результаты оцениваются:

«зачтено» - при наличии твердых знаний, изложении ответа с незначительными ошибками, уверенно исправленными после наводящих вопросов по изложенным выше вопросам.

«не зачтено» - при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов после наводящих вопросов по вопросам изучаемой дисциплины.

Оценка выставляется в экзаменационной (зачетной) ведомости.

Методические рекомендации по оцениванию на экзамене

Цель: проверка знаний, навыков и компетенций студента, его умение самостоятельно работать (ОК-7).

Задачи:

1. Оценить уровень знаний и навыков студента полученных в ходе освоения дисциплины.



2. Оценить навыки и умения грамотно и убедительно излагать изученный учебный и дополнительный материал.
3. Оценить знания студента приобретенные на основании изучения научно–технической литературы.
4. Проверить навыки студента в части постановки, проведения и обработки результатов физического эксперимента

Критерии оценки знаний

Учитывается текущая успеваемость (контрольные работы, тесты и др.), посещаемость занятий, защита лабораторных работ и рефератов, выполнение индивидуальных заданий.

Результаты экзамена оцениваются:

«отлично» - при наличии у студента глубоких, исчерпывающих знаний, грамотном и логически стройном построении ответа по следующим направлениям дисциплины:

- достаточно полное освоение теоретического материала дисциплины;
- глубокое знание методологических положений и алгоритмов решения задач по разделам дисциплины;
- применение полученных знаний для решения практических задач,

«хорошо» - при наличии твердых и достаточно полных знаний, логически стройном построении ответа при незначительных ошибках по направлениям, перечисленным при оценке «отлично».

«удовлетворительно» - при наличии твердых знаний, изложении ответа с ошибками, уверенно исправленными после наводящих вопросов по изложенным выше вопросам.

«неудовлетворительно» - при наличии грубых ошибок в ответе, непонимании сущности излагаемого вопроса, неуверенности и неточности ответов после наводящих вопросов по вопросам изучаемой дисциплины:

Оценка выставляется в экзаменационной ведомости.

Методические рекомендации по оцениванию контрольных работ

Контрольная работа (КР) проводится два раза в семестр, но может проводиться после изучения каждого раздела (темы) дисциплины на усмотрение преподавателя.

Контрольная работа состоит из решения практических или теоретических задач. Контрольная работа проводится на практическом занятии, но может быть на усмотрение преподавателя вынесена на самостоятельную работу студентом.

Оценка КР выставляется в журнал учебных занятий и учитывается при аттестации студентов в период зачётной или экзаменационной сессии (сокращение числа экзаменационных вопросов при оценке КР не ниже «хорошо»,



предоставление права студенту выбора экзаменационных вопросов из предложенных преподавателем и других предпочтений).

Критерии оценивания решения задачи

Решение задачи оценивается по следующим критериями:

1. Полнота решения (доведена от дано до правильного ответа);
2. Доступность изложения, включая описание физической модели и применяемых принципов решения;
3. Имеется рисунок (если без него понимание решения или введение физических величин затруднено) поясняющий задачу;
4. Корректное введение и использование физических величин;
5. Безошибочное проведение выкладок, вывода расчетных формул;
6. Безошибочное проведение вычислений, в том числе с размерным величинами, если это предусмотрено условием задачи

Решение задачи оценивается по двухбалльной шкале: 1, 0.

Оценка «31» выставляется за решение задачи, если удовлетворены все критерии оценивания, либо понимание решения немного затруднено (2). Во всех остальных случаях задача оценивается «0». Нерешенные задачи оцениваются «0».

При оценивании контрольной работы:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если средняя оценка по всем решениям, включая нерешенные не меньше 0,95 (решено правильно $\geq 95\%$).

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если средняя оценка по всем решениям, включая нерешенные не меньше 0,75, но меньше 1 (решено правильно $\geq 75\%$).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если средняя оценка по всем решениям, включая нерешенные не меньше 0,5, но меньше 0,75 (решено правильно $\geq 50\%$).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если средняя оценка по всем решениям, включая нерешенные меньше 0,5 (решено правильно $< 50\%$).

В случае вынесения контрольной работы на самостоятельную работу рекомендуется оценивание производить не по результатам проверки работы, а по результатам ее защиты студентом на практическом занятии. Допускается оценивать выполнение контрольной работы по двухбалльной шкале «зачтено» – «не зачтено».

Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов.

Методические указания по выполнению и защите лабораторных работ

Каждая лабораторная работа включает следующие этапы:

1. Подготовка к выполнению. Изучение материалов, подготовка конспекта и оформление таблиц (СРС).
2. Допуск к выполнению преподавателем (лабораторное занятие).
3. Проведение измерений (лабораторное занятие).



4. Проведение вычислений, построение графиков, оформление работы, включая заключение (СРС).

5. Защита лабораторной работы (практическое занятие).

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентами в части лабораторных работ выше в данном подразделе настоящей программы под заголовками “Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе при подготовке к выполнению лабораторных работ”, “Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям в виде защиты лабораторных работ”.

По результатам подготовки к выполнению работы перед выполнением преподаватель контролирует качество подготовки студента и выносит решение о допуске или недопуске к выполнению работы.

По результатам проведения измерений студент сам представляет полученные данные преподавателю, а тот фиксирует в журнале или лабораторной тетради факт проведения измерений.

Выполненную работу, самостоятельно полностью оформленную работу студент представляет на защиту преподавателю.

Оформленная считается работа, которая содержит конспект, таблицы с экспериментальными и расчетными данными, вычисления, необходимые пояснения, рисунки предусмотренные методическими указаниями или заданием преподавателя и заключение. Оформленная работа, не содержащая ошибок в оформлении, вычислении, завершающаяся заключением отражающем суть и результаты работы считается выполненной и подлежит защите на практическом занятии. Оформленной и выполненной могут быть работы, основанные на результатах измерений полученных студентом после допуска преподавателем к выполнению работы.

Если, при вынесении работы на защиту обнаруживаются ошибки в оформлении, расчетах, формулировках, анализе результатов, то с соответствующими замечаниями направляется на доработку. Доработка ведется студентом самостоятельно (СРС), и доработанная работа снова представляется на защиту (практическое занятие).

При защите выполненной работе преподавателем могут быть в индивидуальном порядке заданы вопросы или задачи с целью выяснить уровень знаний студента по тематике лабораторной работы и умение решать теоретические и практические задачи по разделу дисциплины рассматриваемой в лабораторной работе. Выполнение этих индивидуальных заданий допускается проводить вне аудитории студентом самостоятельно (СРС).

Большое количество доработок лабораторной работы или длительное выполнение индивидуального задания могут сопровождаться дополнительными вопросами и задачами. В то время как грамотное и безошибочное выполнение работ стимулируются принятием работ (защитой) без задач или с требующими минимального времени на решение.



Поощряется проведение инициативных лабораторных работ студентами. В данном случае вместо лабораторной работы, данной преподавателем, по согласованию с ним студент сам предлагает лабораторную работу, способ и оборудование для ее выполнения. Организует работу, производит измерения, оформляет работу пользуясь сторонними источниками и разработанной методикой эксперимента и защищает ее.

Методические указания по оформлению рефератов

- Содержание реферата должно соответствовать теме реферата данной преподавателем. Должен быть дан достаточно полный, развернутый ответ на заданную тему.

- Если объем реферата более 5 страниц и содержит несколько разделов, то после титульного листа добавляется лист с содержанием.

- После основной части реферата идет раздел заключение (допускается вместо него раздел выводы)

- Заканчивается реферат списком использованных источников пронумерованных по порядку от 1, 2 и далее.

- Нумерация рисунков, формул и таблиц в реферате сквозная - 1, 2, 3 и т.д., без пропусков.

- Формулам номер присваивается справа от них в круглых скобках, например:

$$F=ma. \quad (1)$$

- После формул, следует ставить знаки препинания. Запятые, точки, точки с запятой.

- На все формулы имеющие номер обязательно должна быть ссылка по тексту. Например:

Как видно из формулы (1) ...

- Все рисунки и таблицы обязательно нумеруются и называются. Номер и название рисунка пишется под рисунком, по центру, номер и название таблицы сверху таблицы и справа. Номер и название пишется в виде:

Рисунок 5 - Мысли в голове при освоении физики.

- На все рисунки и таблицы обязательны ссылки по тексту:

Как можно видеть из рисунка 5 мысли носят хаотичный характер.

- Материал, не содержащий ссылок на источники (номера) в квадратных скобках (например [3]), считается оригинальным, то есть созданный (написанный) автором реферата. Это относится и к текстам, и к формулам, рисункам и таблицам.

- Ссылки на источники в квадратных скобках ставят после фразы, предложения, абзаца, в конце подписи к рисунку или таблице. В случае если параграф или раздел взять целиком из одного источника то ссылку ставят в конце заголовка. Цитирование разделов и параграфов не рекомендуется к активному использованию, следует подходить к работе над рефератом более углубленно, в каждом разделе (параграфе) использовать несколько источников и приводить оригинальный текст связывающий цитируемые и содержащий элементы анализа.



- Введение может содержать цитируемые тексты, а в заключении (выводах) цитирование иных источников не допускается.

- Не следует ограничиваться интернет-источниками. По возможности следует обращаться к литературным данным и первоисточникам, только при их отсутствии допускается цитирование интернет-ресурсов.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной
дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания для самостоятельной работы по 1 семестру

Самостоятельная работа студентов предусматривает **подготовку к лабораторным работам их оформление и выполнение (6 шт. из следующих):**

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

№1.1. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека;

№1.2. Изучение движения маятника Максвелла и определение его момента инерции;

№1.3. Исследование прецессии свободного гироскопа;

№1.4. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний;

№1.5. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника;

№1.6. Определение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.

№2.1. Определение показателя адиабаты методом Клемана–Дезорма;

№2.2. Определение показателя адиабаты по скорости звука в газе;

№2.3. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.



Допускается выполнение иных лабораторных работ по разделам физики изучаемым в 1-м семестре на усмотрение преподавателя.

На практических занятиях должны **быть защищены студентом 6 лабораторных работ** (100% подготовленных и выполненных работ).

Общий порядок выполнения и защиты лабораторной работы приведен в подразделе 3.1 настоящей рабочей программы под заголовком “Методические указания по выполнению и защите лабораторных работ”.

Цель лабораторных работ: освоить теоретические и практические основы рассматриваемых явлений и процессов, научиться проведению физического эксперимента и обработке результатов, освоить приемы построения графиков и анализа результатов. Научится самостоятельной работе, изучать учебную и научно-техническую литературу, а также научиться излагать мысль, развивать и защищать позицию по конкретным вопросам. Развивать коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа студентов на первом семестре предусматривает **написание и защиту рефератов** (2 шт. из следующих):

Первый реферат

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

1. Способы описания движения материальной точки. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение и его разложение на нормальную и тангенциальную составляющие.

2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.

3. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Силы тяжести, упругости, трения. Основная задача механики.

4. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.

5. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Собственный момент импульса.



6. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера.

7. Уравнения и кинетическая энергия плоского движения твердого тела. Скатывание тел с наклонной плоскости.

8. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии и их связь со свойствами симметрии пространства и времени. Упругие и неупругие столкновения.

9. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Физический и математический маятники.

10. Затухающие колебания. Время затухания колебаний. Амплитуда и период колебаний. Логарифмический декремент затухания.

11. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Время установления колебаний. Амплитуда и фаза колебаний. Резонанс. Добротность осциллятора.

12. Принцип постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности, промежутков времени и расстояний.

13. Преобразования Лоренца. Интервал между событиями и его инвариантность. Преобразование скорости. Аберрация света.

14. Импульс и энергия в теории относительности. Закон взаимосвязи массы и энергии. Релятивистское уравнение движения.

Второй реферат

1. Функция распределения молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Молекулярно-кинетический смысл температуры.

2. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул.

3. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа.

4. Барометрическая формула и распределение Больцмана. Атмосфера Земли и других планет.

5. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа в термодинамике.

6. Теплоемкость и ее зависимость от вида процесса. Классическая теория теплоемкости идеального газа.

7. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты идеального газа. Работа газа в адиабатном процессе.

8. Энтропия и ее изменение в обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.

9. Энтропия и статистический вес (термодинамическая вероятность) макросостояния. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.

10. Циклические процессы. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых машин. Цикл Карно и его КПД.

11. Кинематические характеристики молекулярного движения. Поперечное сечение столкновений и средняя длина свободного пробега в модели твердых сфер.



12. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Самодиффузия и взаимная диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии газов.

13. Теплопроводность газов, жидкостей и твердых тел. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности газов.

14. Вязкость (внутреннее трение) газов и жидкостей. Коэффициент динамической вязкости газов.

На усмотрение преподавателя темы рефератов могут быть изменены.

Методические указания по оформлению реферата приведены в подразделе 3.1 настоящих методических указаний.

Реферат подготавливается студентом самостоятельно (СРС) и подлежит защите у преподавателя на практическом занятии.

Цель рефератов: детально изучить отдельные подразделы дисциплины, научиться анализировать и использовать учебную и научно-техническую литературу, развить навыки работы с компьютером, а также научиться излагать мысль, развивать и защищать позицию по конкретным вопросам. Развивать коммуникативные навыки.

Задания для самостоятельной работы по 2 семестру

Самостоятельная работа студентов предусматривает **подготовку к лабораторным работам их оформление и выполнение** (6 шт. из следующих):

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

№3.1. Проверка закона Ома и определение удельного сопротивления проводника;

№3.2. Измерение сопротивлений при помощи моста Уинстона;

№3.3. Снятие вольтамперной характеристики вакуумного диода;

№3.4. Определение вольтамперной характеристики полупроводникового диода;

№3.5. Изучение распределения магнитного поля вдоль оси соленоида;

№3.6. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона;



№3.7. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли;

№3.8. Изучение намагничивания ферромагнетиков;

№3.9. Исследование электростатического поля.

Допускается выполнение иных лабораторных работ по разделам физики изучаемым в 2-м семестре на усмотрение преподавателя

На практических занятиях должны **быть защищены студентом 6 лабораторных работ** (100% подготовленных и выполненных работ).

Общий порядок выполнения и защиты лабораторной работы приведен в подразделе 3.1 настоящей рабочей программы под заголовком “Методические указания по выполнению и защите лабораторных работ”.

Цель лабораторных работ: освоить теоретические и практические основы рассматриваемых явлений и процессов, научиться проведению физического эксперимента и обработке результатов, освоить приемы построения графиков и анализа результатов. Научится самостоятельной работе, изучать учебную и научно-техническую литературу, а также научиться излагать мысль, развивать и защищать позицию по конкретным вопросам. Развивать коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа студентов на втором семестре предусматривает **написание и защиту рефератов** (2 шт. из следующих):

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

Темы первого реферата

1. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей. Дифференциальная формулировка теоремы Гаусса.

2. Работа и циркуляция электростатического поля. Дифференциальная формулировка потенциальности поля. Скалярный потенциал и его связь с напряженностью поля.

3. Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя. Сила и момент сил, действующие на диполь во внешнем электростатическом поле.



4. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электрическое смещение. Граничные условия.
5. Проводник в электростатическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Поле внутри и вне проводника. Электрическая емкость. Конденсаторы.
6. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженных проводников и конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
7. Электрический ток и его характеристики. Интегральная и дифференциальная формулировки закона сохранения заряда. Закон Ома в локальной форме.
8. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
9. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Масс-спектрометр. Ускорители заряженных частиц.
10. Сила Ампера. Момент сил, действующий на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле.
11. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био – Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Теорема Гаусса для магнитного поля.
12. Закон полного тока (теорема о циркуляции магнитного поля) и его дифференциальная формулировка. Магнитное поле длинного соленоида.
13. Намагничивание вещества. Намагниченность. Молекулярные токи. Закон полного тока для магнетиков. Напряженность магнитного поля. Граничные условия.

Темы второго реферата

1. Индукция тока в движущихся проводниках. Электродвижущая сила индукции. Генераторы переменного тока.
2. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Вихревое электрическое поле.
3. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи.
4. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.
5. Колебательный контур. Свободные электрические колебания. Собственная частота. Коэффициент затухания. Логаримический декремент. Добротность.
6. Колебательный контур. Вынужденные электрические колебания. Резонансные кривые.
7. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Импеданс. Мощность переменного тока.



8. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

9. Преобразование электрического и магнитного полей. Инварианты электромагнитного поля.

10. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Фазовая скорость. Длина волны.

11. Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера.

12. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.

13. Давление и импульс электромагнитных волн.

На усмотрение преподавателя темы рефератов могут быть изменены.

Методические указания по оформлению реферата приведены в подразделе 3.1 настоящих методических указаний.

Реферат подготавливается студентом самостоятельно (СРС) и подлежит защите у преподавателя на практическом занятии.

Цель рефератов: детально изучить отдельные подразделы дисциплины, научиться анализировать и использовать учебную и научно-техническую литературу, развить навыки работы с компьютером, а также научиться излагать мысль, развивать и защищать позицию по конкретным вопросам. Развивать коммуникативные навыки.

Задания для самостоятельной работы по 3 семестру

Самостоятельная работа студентов предусматривает **подготовку к лабораторным работам их оформление и выполнение (6 шт. из следующих):**

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

№5.1. Экспериментальная проверка закона Малюса;

№5.2. Определение фокусных расстояний собирающей, рассеивающей линз;

№5.3. Сферическая аберрация;

№5.4. Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации света;

№5.5. Моделирование телескопа;



- №6.1. Опыт Франка-Герца;
№6.2. Изучение спектра неоновой лампы;
№6.3. Фотоэлектрический эффект;
№6.4. Тепловое излучение твердого тела.

Допускается выполнение иных лабораторных работ по разделам физики изучаемым в 3-м семестре на усмотрение преподавателя

На практических занятиях должны **быть защищены студентом 6 лабораторных работ** (100% подготовленных и выполненных работ).

Общий порядок выполнения и защиты лабораторной работы приведен в подразделе 3.1 настоящей рабочей программы под заголовком “Методические указания по выполнению и защите лабораторных работ”.

Цель лабораторных работ: освоить теоретические и практические основы рассматриваемых явлений и процессов, научиться проведению физического эксперимента и обработке результатов, освоить приемы построения графиков и анализа результатов. Научится самостоятельной работе, изучать учебную и научно-техническую литературу, а также научиться излагать мысль, развивать и защищать позицию по конкретным вопросам. Развивать коммуникативные навыки.

Самостоятельная работа студентов на третьем семестре предусматривает **написание и защиту рефератов** (2 шт. из следующих):

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

Первый реферат

1. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоские и сферические волны. Скорость электромагнитных волн. Монохроматические волны. Длина волны, волновой вектор.

2. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность света.

3. Инвариантность плоской электромагнитной волны. Преобразование частоты и волнового вектора. Продольный и поперечный эффект Доплера.



4. Поляризация электромагнитных волн. Линейная, эллиптическая и круговая поляризации. Неполяризованный и частично поляризованный свет. Закон Малюса.
5. Распространение света в изотропных диэлектриках. Показатель преломления. Дисперсия. Групповая скорость. Формула Релея.
6. Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Закон Релея.
7. Отражение и преломление света на границе между диэлектриками. Полное отражение. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
8. Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн в оптике. Схема Юнга. Ширина интерференционных полос.
9. Влияние немонохроматичности света и размеров источника на видимость интерференционных полос. Длина и ширина когерентности.
10. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
12. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Разрешающая способность дифракционной решетки.
13. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Брэгга – Вульфа. Методы Лауэ и Дэбая – Шерера.

Второй реферат

1. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Формула Планка. Квантовый характер излучения.
2. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение.
3. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его расчет. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.
4. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правила квантования. Спектральные серии атома водорода.
5. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальные подтверждения. Соотношение неопределенностей. Стабильность и размеры атомов.
6. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии.
7. Операторы и средние значения динамических переменных. Квантование момента импульса. Спин. Бозоны и фермионы.
8. Атом водорода. Энергетические уровни. Правило отбора. Ширина уровней. Пространственное распределение электрона в атоме водорода.
9. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры.
10. Двухатомные молекулы. Ионная и ковалентная связи. Электронные, колебательные и вращательные состояния молекул. Молекулярные спектры.



11. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Основные виды радиоактивности.

12. Ядерные реакции. Энергия реакции. Деление ядер. Цепная реакция деления. Термоядерный синтез.

13. Элементарные частицы и их систематика. Частицы и античастицы. Законы сохранения. Кварки. Стандартная модель элементарных частиц.

На усмотрение преподавателя темы рефератов могут быть изменены.

Методические указания по оформлению реферата приведены в подразделе 3.1 настоящих методических указаний.

Реферат подготавливается студентом самостоятельно (СРС) и подлежит защите у преподавателя на практическом занятии.

Цель рефератов: детально изучить отдельные подразделы дисциплины, научиться анализировать и использовать учебную и научно-техническую литературу, развить навыки работы с компьютером, а также научиться излагать мысль, развивать и защищать позицию по конкретным вопросам. Развивать коммуникативные навыки.

3.3 Примерные практические задания для практических занятий

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

Тестовые задания ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Вариант 1

1. Частица движется по окружности с постоянной скоростью. Векторы мгновенной скорости и ускорения: а) противоположны друг другу; б) перпендикулярны; в) параллельны; г) постоянны в течение всего времени движения.

2. С искусственного спутника Земли сбрасывают бомбу. Пренебрегая сопротивлением воздуха определите, в какой точке бомба



упадет на Землю: а) под спутником в момент сбрасывания; б) позади спутника, поскольку она движется по криволинейной траектории; в) впереди спутника, поскольку она набирает скорость при падении; г) она никогда не упадет на Землю.

3. Вектор момента импульса земли, обусловленный ее суточным вращением, направлен; а) по касательной к экватору на восток; б) по касательной к экватору на запад; в) точно на юг; г) точно на север.

4. Штангист прикладывает силу 1500 Н, чтобы поднять штангу на высоту 2 м от пола за время 5 с. Во второй раз он поднимает ту же штангу за 10 с. Совершенная работа во втором случае, по сравнению с первым: а) в 4 раза меньше; б) в 2 раза меньше; в) такая же; г) Зависит от характера подъема.

5. Объемным расходом жидкости называется: а) объем жидкости, проходящей через поперечное сечение струи в единицу времени; б) объем жидкости, проходящей через сечение единичной площади в единицу времени; в) объем вытекшей жидкости; г) объем жидкости, вытекшей из трубы диаметром 1 см за 1 секунду.

6. Какой из представленных на рис. 1 графиков соответствует изохорному процессу?

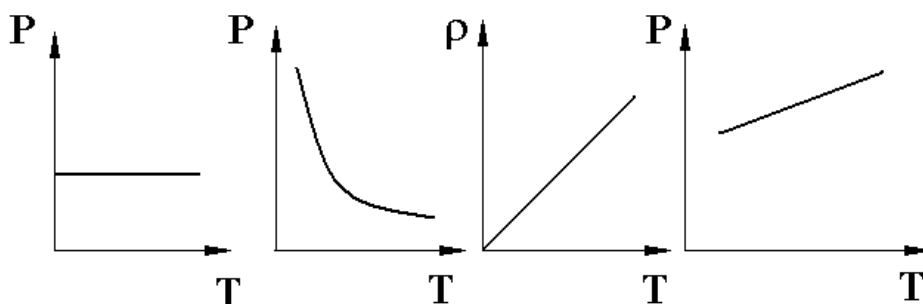


Рис.1

7. По графику зависимости давления идеального газа постоянной массы от объема, представленному на рис. 2, определите, на каких участках внутренняя энергия газа увеличивается без совершения газом работы. а) 1; б) 2; в) 3; г) 4

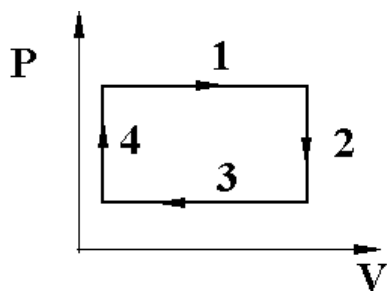


Рис. 2



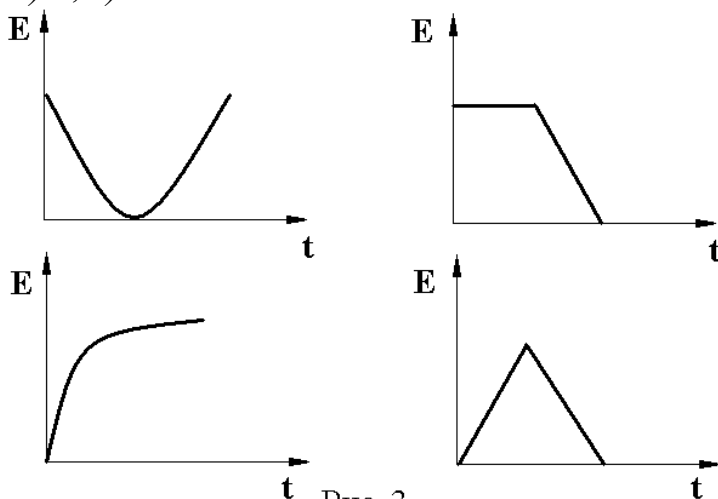
Вариант 2

1. При свободном падении с крыши дома целый кирпич долетит до земли за 2 с. Сколько времени будет падать половинка кирпича. а) 2 с; б) 1 с; в) смотря в каком положении; г) зависит от того, какая половинка – правая или левая.

2. В игре «перетягивание каната» участвуют две команды. Каждая тянет канат с силой 5000 Н. Каково натяжение каната? а) 5000 Н; б) 10000 Н; в) 2500 Н; г) зависит от материала каната.

3. Кинетическая энергия материальной точки, обладающей массой 2 кг, равна 1 Дж. Чему равен импульс точки? а) 2 кг/(м·с); б) $\sqrt{2}$ кг/(м·с); ; в) 4 Н/с; г) 2 Н·с.

4. Тело, брошенное вертикально вверх, достигает верхней точки и затем падает обратно. Какой из приведенных на рис. 3 графиков соответствует изменению его кинетической энергии со временем? а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.



5. Три тела одинаковой массы погрузили в воду. Одно тело стальное, второе – алюминиевое, третье – деревянное. На какое тело действует большая архимедова сила? а) алюминиевое; б) стальное; в) деревянное; г) зависит от глубины погружения и соотношения плотностей тел.

6. В некотором объеме V содержится газ с концентрацией молекул n . Масса одной молекулы m_0 . Определить массу газа. а) $m_0 n V$; б) $\sqrt{m_0 n V}$; в) $n \sqrt{m_0 V}$; г) N_A .

7. Рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты $Q = 10^3$ кДж. КПД двигателя $\eta = 30\%$. Какую работу совершает этот идеальный



тепловой двигатель? а) 300 Дж; б) 30 Дж; в) 300 кДж; г) данных не хватает.

Вариант 3

1. Из автомата произвели одиночный выстрел. Что раньше упадет на землю: пуля или стреляная гильза, если считать, что пуля и гильза вылетают одновременно и в горизонтальном направлении. Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. Машина движется на восток с постоянной скоростью. Куда направлена сила, действующая на машину?

3. Меняется ли импульс системы Земля-Луна из-за силы притяжения Луны к Земле?

4. Тело брошено вертикально вверх. Какой из приведенных на рис. 4 графиков правильно отражает зависимость потенциальной энергии от квадрата скорости? Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

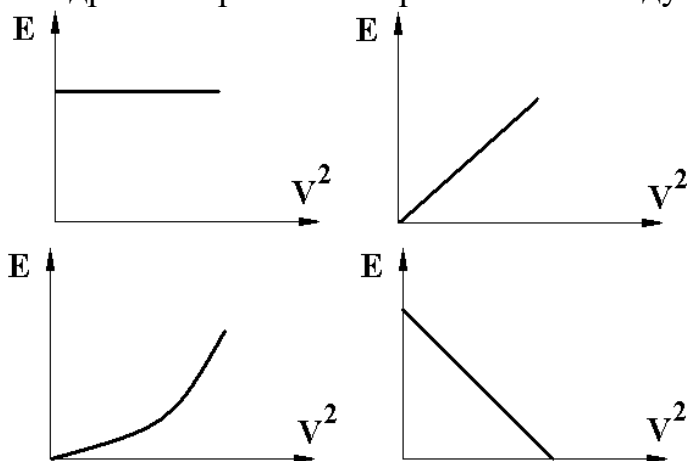


Рис. 4

5. Два сосуда соединены между собой трубкой с краном. В одном сосуде – вода, в другом – бензин. Уровни жидкостей одинаковы. Кран закрыт. Что произойдет, если его открыть?

6. Сколько молекул содержится в углекислом газе массой $m=1$ г? Молярная масса $\mu = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$. Число Авогадро $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

7. Изобразить критическую и тройную точки на диаграмме фазового равновесия вещества.

Вариант 4

1. Тело движется по окружности радиусом 5 м со скоростью 20π м/с. Чем у равна частота обращения тела?



2. Санки массой 5 кг движутся по горизонтальной дороге. Сила трения из полозьев о дорогу 6 Н. Чем у равен коэффициент трения саночных полозьев о дорогу? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3. Имеется шар массой M и радиусом R и сплошной цилиндр той же массы и радиуса. Сравниваются момент инерции шара относительно оси, проходящей через его центр и момент инерции цилиндра относительно оси симметрии. Что больше?

4. Материальная точка на натянутой нити совершает круговое движение в горизонтальной плоскости (конический маятник). Скорость движения равна 5 м/с. Сила натяжения нити 10 Н. Чему равна мощность этой силы?

5. Три одинаковых шарика погружены в воду на разную глубину (см. рис. 5). На какой из них действует наибольшая архимедова сила?

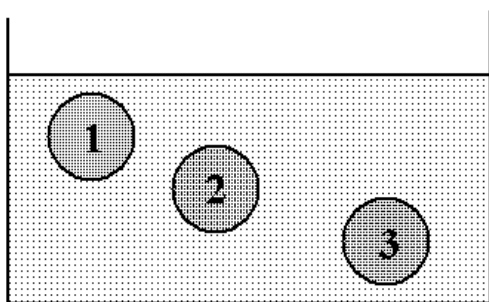


Рис. 5

6. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы увеличилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения?

7. В каком процессе все подводимое к идеальному газу тепло переходит во внутреннюю энергию газа?

Вариант 5

1. Мотоциклист движется со скоростью 72 км/ч, а автобус со скоростью 20 м/с. Какое из этих тел имеет большую скорость?

2. Брусок соскальзывает вниз по наклонной плоскости с углом наклона 30° . При каком коэффициенте трения он будет двигаться с постоянной скоростью?

3. Чему равен импульс однородного диска массой m , катящегося без проскальзывания по горизонтальной поверхности со скоростью v .

4. Пружину с жесткостью $k = 10^6 \text{ Н/м}$ сжали на $x = 4 \text{ мм}$. Чему равно изменение потенциальной энергии пружины?



5. Плотность жидкости $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Атмосферное давление $p_0 = 10^5 \text{ Па}$. Чему равно давление на глубине 1,5 м в этой жидкости?
6. Что происходит с температурой идеального газа постоянной массы, расширяющегося при постоянном давлении?
7. Температуру нагревателя и холодильника увеличили на $\Delta T = 50^\circ \text{C}$. Как изменится КПД идеального теплового двигателя?

Вариант 6

1. По оси ОХ движутся две точки: первая по закону $x_1(t) = 10 + 2t$, вторая по закону $x_2(t) = 4 + 5t$. В какой момент времени они встретятся?
2. Мяч, лежавший на столе движущегося вагона, покатился вперед. Как это отразилось на движении поезда?
3. Как должен двигаться самолет, чтобы летчик испытывал состояние невесомости?
4. Человек массой 100 кг прыгает с горизонтальной скоростью 6 м/с в неподвижную лодку у берега. Масса лодки 200 кг. С какой скоростью. Начнет двигаться лодка с человеком?
5. В одном месте водопроводной магистрали поперечное сечение равно 12 см^2 , а скорость воды 4 м/с. В Какова площадь поперечного сечения там, где скорость воды 6 м/с?
6. Объем сосуда с газом увеличили в 2 раза и в 2 раза увеличили его абсолютную температуру. Как изменилось давление газа?
7. Одноатомный идеальный газ в количестве $\nu = 2$ моля охладили, в результате чего его температура уменьшилась на ΔT . Как изменилась внутренняя энергия газа при этом?

Вариант 7

1. Через сколько времени после отправления от станции скорость поезда достигнет значения 108 км/ч, если ускорение при разгоне $a = 1,5 \text{ м/с}^2$?
2. При движении автобуса пассажиры отклонились вправо. Как изменилось движение автобуса?
3. Куда направлен вектор момента импульса земли, обусловленный ее суточным вращением.
4. Тело скользит по поверхности со скоростью 10 м/с. Сила реакции опоры в этот момент равна 1 Н. Чему равна ее мощность?
5. Две бочки наполнены до одного уровня: одна водой, другая бензином. Как будут соотноситься скорости вытекания жидкостей после выбивания пробок, находящихся на одинаковой глубине?



6. Во сколько раз изменится давление одноатомного идеального газа в результате уменьшения концентрации молекул газа в 3 раза и увеличения средней квадратичной скорости его молекул в 3 раза?

7. На рис. 6 показаны различные процессы изменения состояния идеального газа. В каком из процессов совершается самая большая работа?

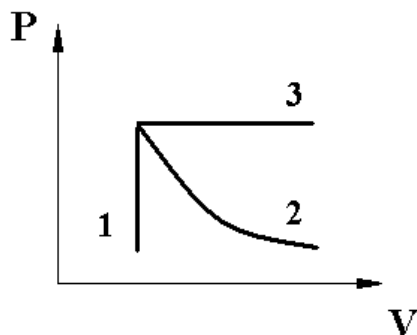


Рис. 6

Вариант 8

1. Стрела пущена вертикально вверх. Проекция ее скорости на вертикальную ось меняется с о временем согласно графику, приведенному на рис. 7. В какой момент времени стрела достигла максимальной высоты?

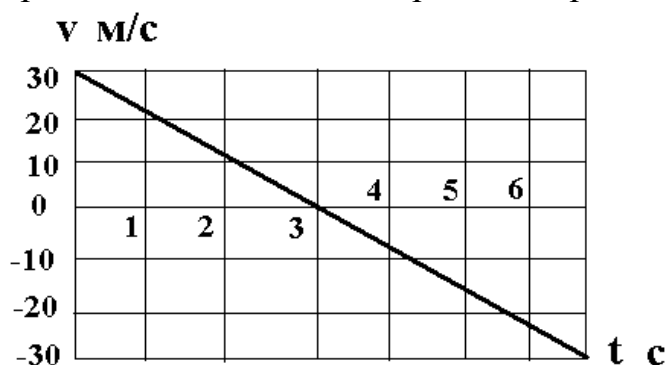


Рис. 7

2. Силы действия и противодействия равны по величине и противоположны по направлению. Значит ли, что они уравнивают друг друга?

3. В какой точке Земли вес тела будет наименьшими?

4. Растяжение первой из двух одинаковых пружин в 2 раза больше растяжения второй. Чему равно отношение их потенциальных энергий?

5. Отверстие в ведре с водой находится на глубине 25 см. Чему равна скорость вытекания воды через отверстие?

6. Как изменится давление идеального газа, если средняя кинетическая энергия движения его молекул увеличится в 2 раза?

7. В каком из представленных на рис. 8 процессов расширения идеального газа, работа газа больше?

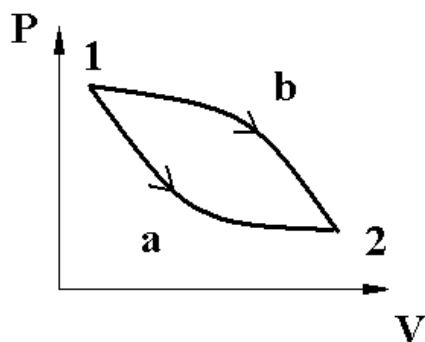


Рис. 8

Вариант 9

1. Кинематическое уравнение движения толчки по оси ОХ имеет вид: $x(t) = 4 + 2t - 0,5t^3$. Для момента времени $\tau = 2c$ определить мгновенное ускорение точки.
2. Во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия двух тел, если расстояние между ними увеличить в три раза?
3. Два шарика разных масс, сделанные из упругих материалов, подвешены в одной точке на легких нитях одинаковой длины. Более легкий шарик отводят в сторону, отпускают, и он сталкивается со вторым шариком. Какие физические величины сохраняются на всем протяжении движения шариков?
4. Два тела массы которых 2 кг и 6 кг движутся навстречу друг другу со скоростью 2 м/с каждое. С какой скоростью начнут двигаться эти тела после соударения, в результате которого они будут двигаться как одно целое?
5. В воде находятся три шарика равной массы (см. рис. 9). На какой из них действует большая архимедова сила?

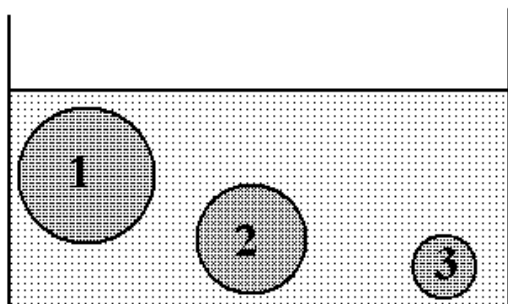


Рис. 9

6. Скорость молекул газов, входящих в состав воздуха, при комнатной температуре составляет сотни метров в секунду. Почему запах духов распространяется существенно медленнее?



7. Идеальный газ совершил работу, равную 100 Дж, и отдал количество теплоты, равное 300 Дж. Как при этом изменилась внутренняя энергия газа?

Вариант 10

1. Пассажир, прогуливаясь со скоростью 3 км/ч по палубе корабля, скорость которого относительно реки 4 км/ч, пересекает ее поперек. Чему равна скорость пассажира относительно берега?

2. Санки массой 5 кг движутся по горизонтальной дороге. Сила трения из полозьев о дорогу 6 Н. Чем равен коэффициент трения саночных полозьев о дорогу? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3. Какие силы действуют на автомобиль, движущийся по поверхности Земли?

4. В системе двух материальных точек массой 2 кг каждая, а скорости перпендикулярны друг другу и равны 4 и 3 м/с. Чему равен импульс системы в этот момент времени?

5. Верно ли, что при стационарном течении идеальной жидкости где больше скорость, там больше и давление?

6. Как должна измениться концентрация молекул одноатомного идеального газа, чтобы при увеличении средней кинетической энергии его молекул в 3 раза давление увеличилось бы в 2 раза?

7. Максимально возможный КПД тепловой машины $\eta = 60\%$. Температура нагревателя $T_1 = 800 \text{ К}$. Чему равна температура холодильника?

Вариант 11

1. Уравнение движения точки вдоль оси ОХ имеет вид: $x(t) = 10 - 4t + 2t^2$. Найти координату, в которой скорость точки нулевая.

2. Единица измерения квадрата импульса, деленная на единицу массы, есть: а) ньютон; б) джоуль; в) ватт; г) метр

3. Железнодорожный вагон массой m , движущийся со скоростью v , сталкивается с неподвижным вагоном массой $2m$ и сцепляется с ним. Чему равен суммарный импульс обоих вагонов после столкновения?

4. Какую работу совершает баскетболист, ловящий мяч массой M , летящий со скоростью v ?



5. Три тела одинакового объема погрузили в одну и ту же жидкость. Одно тело стальное, второе – алюминиевое, третье - деревянное. На какое тело действует большая архимедова сила?
6. Какая точка на рис.10 соответствует наибольшему объему газа?

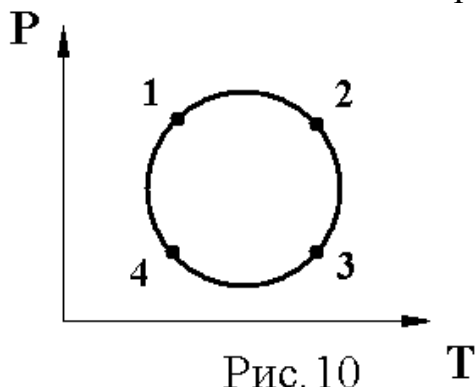


Рис.10

7. Одноатомный идеальный газ совершает некоторый процесс, в результате которого его давление уменьшается в 2 раза, а объем увеличивается в 4 раза. Как изменилась при этом его внутренняя энергия?

Вариант 12

1. Гусеничный трактор едет со скоростью 3 м/с. С какой скоростью относительно дороги движутся верхняя и нижняя части гусеницы трактора?
2. Во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия двух тел, если расстояние между ними увеличить в три раза?
3. В течение 5 с к телу была приложена сила 7 Н. Чему равно изменение импульса тела?
4. Сжатую пружины, связанную ниткой, опустили в сосуд с кислотой. Нитка растворилась и пружина распрямилась. Куда делась энергия упругих деформаций?
5. Что такое объемный расход жидкости? Какова размерность этой величины.
6. В каком из состояний идеального газа, изображенных на рис. 11 наибольший объем?

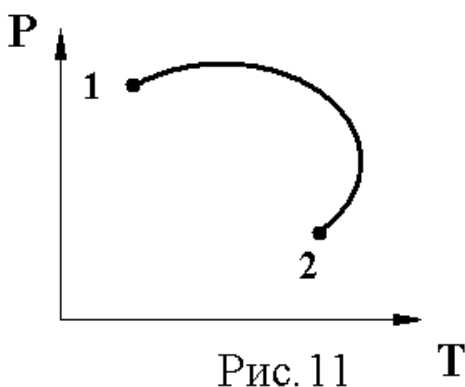


Рис. 11



7. Одноатомный идеальный газ совершает процесс, в результате которого его давление увеличивается в 2 раза, а объем уменьшается в 3 раза. Как изменилась при этом его внутренняя энергия?

Вариант 13

1. Тело движется по окружности радиусом 5 м. Период его обращения 10 с. Чему равна скорость тела?

2. Два груза массами $m_1 = 6$ кг и $m_2 = 8$ кг, лежащие на гладком горизонтальном столе, связаны невесомой и нерастяжимой нитью. С какой силой надо тянуть груз массой m_1 в горизонтальном направлении, чтобы натяжение нити составило $T = 60$ Н?

3. Чему равен момент инерции однородного диска массой 1 кг и радиусом 20 см относительно вертикальной оси, проходящей через центр диска равен.

4. На рис. 12 представлен график изменения кинетической энергии человека на качелях. Чему равна потенциальная энергия взаимодействия человека с Землей в точке А?

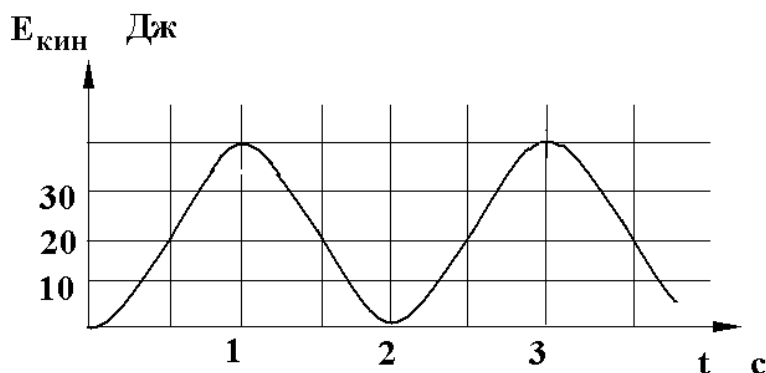


Рис.12

5. Составьте из плотности жидкости ρ , ее скорости v и характерного размера задачи L составьте безразмерную величину. Как она называется?

6. По какому закону меняется с высотой атмосферное давление?

7. Какая физическая величина (работа, внутренняя энергия, энтропия и т.д.) не меняется после завершения любого циклического процесса, происходящего с идеальным газом? Какая физическая величина не меняется при адиабатическом процессе в идеальном газе?

Вариант 14

1. При движении моторной лодки по течению реки ее скорость относительно берега 10 м/с, а при движении против течения 6 м/с. Какова скорость лодки в стоячей воде?



2. На горизонтальной поверхности находятся два бруска, соединенные невесомой нерастяжимой ниткой. Массы брусков m_1 и m_2 . Одинаковы ли силы натяжения нитки, если одна и та же сила F , достаточная для движения брусков, приложена сначала к правому бруску, а затем - к левому?
3. Шар массой m движется со скоростью $2v$ навстречу другому, масса которого $2m$, а скорость v . Чему равен модуль изменения кинетической энергии системы после соударения, в результате которого шары остановятся?
4. При свободных колебаниях груза на нити максимальное значение его потенциальной энергии 10 Дж. В каких пределах меняется полная механическая энергия груза?
5. Где больше давление в стакане воды: на дно или на боковую стенку вблизи дна?
6. Что находится внутри «воздушных» пузырьков кипящей жидкости?
7. Идеальный газ совершил работу 100 Дж и ему сообщили количество теплоты 300 Дж. Как изменилась при этом его внутренняя энергия?

Вариант 15

1. Скорость велосипедиста 10 м/с, а скорость встречного ветра 4 м/с. Какова скорость ветра относительно берега?
2. Определить, где вес тела будет наименьшим: а) на экваторе; б) на северном полюсе, в) в центре Земли; г) вес тела везде одинаков.
3. Какой берег реки Енисей подмывается больше – левый или правый?
4. Чему равна кинетическая энергия однородного диска массой M , радиусом R , катящегося без проскальзывания со скоростью v ?
5. В какой части трубы переменного сечения давление движущейся по ней жидкости больше – в широкой или узкой?
6. Давление водяного пара, находящегося под поршнем при температуре 100°C $p_1 = 0,8 \cdot 10^5$ Па. Каким станет давление, если изотермически уменьшит объем пара в два раза?
7. В каком процессе не изменяется внутренняя энергия идеального газа?

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

закону; ☐ линейно с расстоянием; ☐ по гиперболическому закону

Вариант 15

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 55
-------	----------	-------------	--------------	---------



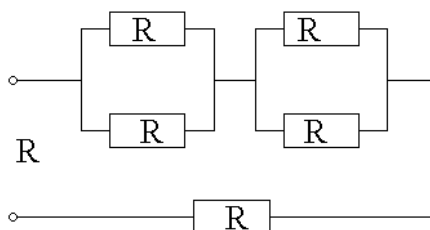
1. Плоскости АВ и CD параллельны друг другу и заряжены положительным электричеством. Чему равна напряженность поля между плоскостями?

☐ в два раза больше, чем напряженность поля каждой из пластин; ☐ 0; ☐ в два раза меньше, чем напряженность поля каждой из пластин; ☐ нет правильного ответа

2. В сколько раз уменьшится значение потенциала поля точечного заряда при увеличении расстояния до заряда в 4 раза?

☐ в восемь; ☐ в четыре; ☐ в два; ☐ в шестнадцать

3. В схеме, изображенной на рисунке, сопротивление каждого из резисторов 8 Ом. Найти общее сопротивление цепи.



☐ 32 Ом; ☐ 16 Ом; ☐ 8 Ом; ☐ 64 Ом

4. При увеличении нагрузки в два раза значение силы тока в цепи, содержащей аккумулятор...

☐ определяется ЭДС аккумулятора и его внутренним сопротивлением;
☐ увеличивается в два раза; ☐ не меняется; ☐ нет правильного ответа

5. Если увеличить длину провода, перпендикулярного магнитным силовым линиям и силу тока в нем в 2 раза, то сила, действующая на провод в однородном магнитном поле, ...

☐ возрастет в 8 раз; ☐ не изменится; ☐ возрастет в 2 раза; ☐ возрастет в 4 раза;

6. При изменении силы тока в катушке от 5 А до 1 А энергия магнитного поля ...

☐ уменьшается в 25 раз; ☐ увеличивается в 4 раза; ☐ уменьшается в 10 раз; ☐ увеличивается в 2 раза

7. Интерференция двух электромагнитных волн возможна, если: 1) колебания в обеих волнах происходят с одинаковой частотой; 2) волны когерентны; 3) имеют одинаковое направление поляризации; 4) имеют одинаковую интенсивность.



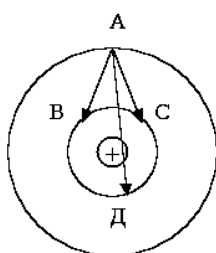
☐ 1, 2, 3, 4; ☐ 1, 2, 3; ☐ 1, 3, 4; ☐ 1, 2

8. Расстояние между точкой наблюдения и каждой последующей зоной Френеля превышает соответствующее расстояние от предшествующей на

☐ λ ; ☐ $\lambda/2$; ☐ $\lambda/4$; ☐ π

Вариант 16

1. Сравните работу электрического поля при перемещении заряда из точки А в точки В, С, D.

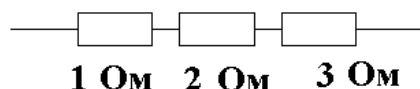


☐ $A_{AB} = A_{AC} = A_{AD}$; ☐ $A_{AB} < A_{AC} < A_{AD}$; ☐ $A_{AB} > A_{AC} > A_{AD}$; ☐ нет правильного ответа

2. Причиной того, что батарейка со временем "садится" является...

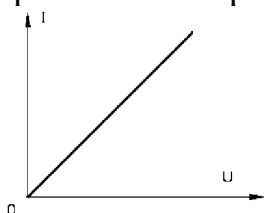
☐ уменьшение ее ЭДС; ☐ уменьшение количества электронов проводимости; ☐ замедление скорости движения электронов; ☐ увеличение внутреннего сопротивления батарейки;

3. На каком резисторе напряжение будет наибольшим?



☐ на последнем; ☐ на первом; ☐ на втором; ☐ это зависит от силы тока

4. По результатам исследования зависимости силы тока от напряжения построен график. Сопротивление с увеличением напряжения ...



☐ увеличилось; ☐ не изменилось; ☐ уменьшилось; ☐ данных не хватает



5. В какую сторону и как будет двигаться первоначально неподвижный протон, помещенный в постоянное по времени магнитное поле с индукций $\mathbf{B}$?

☐ будет двигаться по окружности в плоскости, перпендикулярной вектору $\mathbf{B}$, с постоянной скоростью; ☐ против вектора $\mathbf{B}$, равноускоренно; ☐ по направлению вектора $\mathbf{B}$, равноускоренно; ☐ останется неподвижным;

6. В катушку, по которой течет ток I , вставляют железный сердечник. Энергия магнитного поля в этом случае ...

☐ не изменится; ☐ станет равной нулю; ☐ увеличится; ☐ уменьшится

7. Какое явление служит доказательством поперечности световых волн?

☐ поляризация света; ☐ дисперсия света; ☐ интерференция света; ☐ преломление света

8. При падении неполяризованного монохроматического света на поверхность диэлектрика ☐ частично поляризуется; ☐ отсутствует; под углом Брюстера отраженный свет ...

☐ полностью поляризуется; ☐ усиливается

Вариант 17

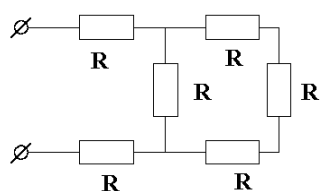
1. В некоторых двух точках поля точечного заряда напряженность отличается в 4 раза. Во сколько раз отличаются потенциалы поля в этих точках?

☐ 4; ☐ $\sqrt{2}$; ☐ 2; ☐ $\frac{1}{2}$

2. Все точки поверхности заряженного проводника имеют..

☐ одинаковую емкость; ☐ одинаковый потенциал; ☐ одинаковую напряженность электростатического поля; ☐ одинаковую поверхностную плотность заряда

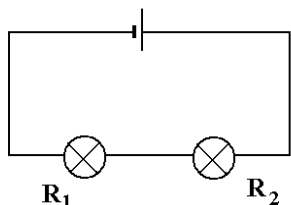
3. Чему равно сопротивление цепи, изображенной на рисунке?





☐ 6R/5; ☐ 5R/6; ☐ 11R/4; ☐ 6R

4. В электрической цепи изображенной на рисунке, лампочки имеют разное сопротивление. Могут ли они гореть с одинаковым накалом?



☐ могут; ☐ не могут; ☐ данных не хватает; ☐ это зависит от ЭДС источника и его внутреннего сопротивления

5. Как нужно расположить проводник с током в магнитном поле для того, чтобы сила, действующая на него со стороны магнитного поля, имела максимальное значение?

☐ перпендикулярно линиям индукции; ☐ под углом 45° к линиям индукции;
☐ параллельно линиям индукции; ☐ при любом расположении сила будет одинаковой

6. При изменении силы тока в катушке с индуктивностью L энергия магнитного поля катушки увеличилась в 25 раз. В этом случае сила тока ...

☐ увеличилась в 25 раз; ☐ уменьшилась в 25 раз; ☐ уменьшилась в 5 раз;
☐ увеличилась в 5 раз;

7. При каком движении электрического заряда происходит излучение электромагнитных волн?

☐ при любом движении; ☐ только при колебательном движении; ☐ только при колебательном движении по гармоническому закону; ☐ при любом движении с ускорением;

8. На дифракционную решетку с периодом d перпендикулярно ее плоскости падает плоская монохроматическая волны с длиной λ . Какое из приведенных ниже условий выполняется для угла дифракции φ , под которым наблюдается первый главный максимум?

☐ $\sin \varphi = \lambda / d$; ☐ $\operatorname{tg} \varphi = \lambda / d$; ☐ $\sin \varphi = d / \lambda$; ☐ $\sin \varphi = \lambda / d - 1$

Вариант 18

1. Как изменится напряженность электрического поля, созданного точечным зарядом, при увеличении расстояния от него в 3 раза?

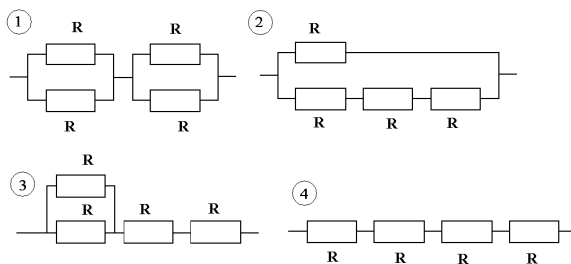


☐ уменьшится в 9 раз; ☐ не изменится; ☐ уменьшится в 6 раз; ☐ уменьшится в 3 раза

2. При параллельном соединении двух конденсаторов одинаковой емкости суммарная емкость..

☐ увеличится вдвое; ☐ уменьшится вдвое; ☐ не изменится; ☐ уменьшится в 4 раза

3. На рисунке представлены четыре схемы соединения проводников. Какая из них обладает наименьшим сопротивлением?



☐ 1; ☐ 2; ☐ 3; ☐ 4

4. Чему равна сила тока в цепи источника тока с ЭДС 3 В и внутренним сопротивлением 1 Ом при подключении во внешней цепи резистора с сопротивлением 2 Ом?

☐ 1,5 А; ☐ 1 А; ☐ 3 А; ☐ 9 А

5. Протон и электрон влетают в однородное магнитное поле с одинаковой скоростью, направленной перпендикулярно силовым линиям. В каком случае сила Лоренца, действующая на частицы, будет больше?

☐ в первом; ☐ одинаковы; ☐ во втором; ☐ это зависит от системы отсчета

6. Катушка замкнута на гальванометр. 1) В катушку вдвигают постоянный магнит. 2) катушку надевают на постоянный магнит. Электрический ток возникает ...

☐ только в первом случае; ☐ только во втором случае; ☐ в обоих случаях; ☐ ни в одном из случаев

7. Какое из перечисленных ниже явлений объясняется интерференцией?

☐ отклонение лучей в область геометрической тени; ☐ радужная окраска тонких мыльных и масляных пленок; ☐ появление тени и полутени; ☐ разложение белого света в спектр после прохождения призмы



8. Какое условие необходимо для того, чтобы происходила дифракция света с длиной волны λ в область геометрической тени от диска радиусом r

- ☐ дифракция происходит при любых размерах экрана; ☐ $r \sim \lambda$; ☐ $r < \lambda$;
☐ $r \ll \lambda$

Вариант 19

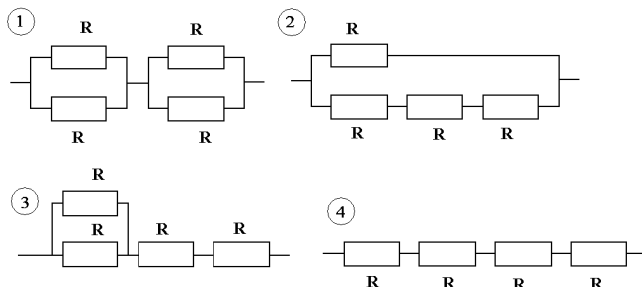
1. Напряженность поля внутри сферического проводника радиусом R , имеющего заряд Q , равна ...

- ☐ Q/R ; ☐ QR ; ☐ 0; ☐ зависит от характера окружения проводника

2. Заряд проводника увеличили в два раза. Его электрическая емкость...

- ☐ увеличилась в два раза; ☐ уменьшилась в два раза; ☐ осталась прежней;
☐ данных не хватает

3. На рисунке представлены 4 схемы соединения проводников. Какая схема соответствует наибольшему сопротивлению?



- ☐ 3; ☐ 2; ☐ 1; ☐ 4

4. При шунтировании амперметра...

- ☐ расширяются пределы измерения тока; ☐ повышается надежность амперметра; ☐ увеличивается чувствительность амперметра; ☐ снижаются расходы энергии

5. Протон и электрон, влетевшие с одинаковыми скоростями v в однородное магнитное поле с индукцией B перпендикулярно силовым линиям, описали две полуокружности. В каком случае работы силы Лоренца будет больше?

- ☐ в первом; ☐ одинакова и равна нулю; ☐ во втором; ☐ одинакова и равна vB



6. Медное кольцо находится в магнитном поле так, что плоскость кольца перпендикулярна линиям магнитной индукции. Индукция магнитного поля равномерно уменьшается. Индукционный ток в кольце ...

☐ равен нулю; ☐ постоянен; ☐ уменьшается; ☐ увеличивается

7. Волновая поверхность – это

☐ поверхность, проходящая через точки, в которых колебания совершаются с одинаковой фазой; ☐ поверхность тела, на которую падает электромагнитная волна; ☐ поверхность тела, излучающего волну; ☐ поверхность, вдоль которой распространяется волна

8. В одну точку приходят две когерентные световые волны с разностью фаз колебаний, равной π . Какая интенсивность наблюдается в этой точке?

☐ средняя интенсивность; ☐ чередование минимумов и максимумов; ☐ максимум интенсивности; ☐ минимум интенсивности

Вариант 20

1. Теорема Гаусса позволяет определить...

☐ напряженность электростатического поля системы зарядов; ☐ положение эквипотенциальных поверхностей; ☐ энергию электростатического взаимодействия системы зарядов; ☐ диэлектрическую проницаемость среды

2. Конденсатор подключен к аккумулятору. Расстояние между пластинами конденсатора уменьшили в 2 раза. Как изменился заряд конденсатора?

☐ уменьшился в два раза; ☐ увеличился в два раза; ☐ остался прежним; ☐ увеличился в 4 раза

3. Медная проволока обладает электрическим сопротивлением 6 Ом. Каким сопротивлением обладает медная проволока, у которой в 2 раза больше длина и в 3 раза больше площадь поперечного сечения?

☐ 4 Ом; ☐ 3 Ом; ☐ 1,5 Ом; ☐ 2 Ом

4. К источнику постоянного тока подключен резистор с сопротивлением 9 Ом. Какова мощность, выделяемая на этом сопротивлении, если ток в цепи $I=2$ А?

☐ 36 Вт; ☐ 40 Вт; ☐ 32 Вт; ☐ 44 Вт



5. Работа силы Лоренца, действующей на движущуюся в магнитном поле заряженную частицу определяется ...

☐ скоростью частицы; ☐ всегда равна нулю; ☐ величиной индукции магнитного поля; ☐ взаимной ориентацией скорости и магнитной индукции

6. Проволочная рамка находится в однородном магнитном поле. 1) Рамку поворачивают вокруг одной из ее сторон. 2) Рамку двигают поперек линий магнитной индукции. 3) Рамку двигают вдоль линий магнитной индукции. 4) Изменяют площадь рамки. Электрический ток возникает...

☐ в случае 1 и 4; ☐ в первых трех случаях; ☐ только в случае 1; ☐ во втором и третьем случае

7. Фронт волны - это?

☐ поверхность, проходящая через точки пространства, в которых колеблющаяся физическая величина максимальна; ☐ геометрическое место точек, до которых доходят колебания к моменту времени t ; ☐ геометрическое место точек, в которых колебания совершаются с одинаковой фазой; ☐ поверхность тела, излучающего волну

8. При каких условиях может наблюдаться интерференция двух пучков света с разными длинами волн?

☐ при постоянной разности хода; ☐ ни при каких; ☐ ни при каких; ☐ при одинаковой начальной фазе колебаний; ☐ при одинаковой амплитуде колебаний

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

Вариант 1

1. При переходе света из одной среды в другую угол падения равен 30° , а угол преломления 60° . Каков показатель преломления второй среды относительно первой? а) $\sqrt{3}$; б) $\sqrt{3}/2$; в) 2; г) $\sqrt{3}/3$

2. Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рис. 32, является изображением точки S в рассеивающей линзе? а) 1; б) 2; в) 3; г) 4

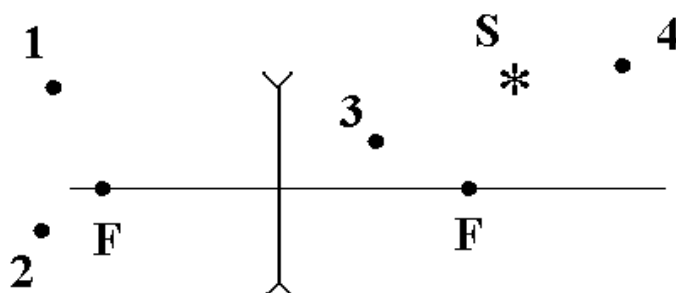


Рис.
32



3. Какова размерность энергетической светимости? а) $\text{Вт}/\text{м}^2$; б) $\text{Дж}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$; в) $\text{Дж}/\text{с}$; г) $\text{Ф}/\text{м}$.
4. Ширина бесконечно глубокой одномерной потенциальной ямы уменьшается. Как это сказывается на «глубине» энергетических уровней? а) уровни смещаются вниз; б) уровни смещаются вверх; в) ни как не сказывается; г) смещение зависит от координаты частицы.
5. Объясните смысл обозначений в символической записи ядра химического элемента ${}_Z^AX$. а) X – символ химического элемента, A – число нуклонов в ядре, Z – число протонов; б) X – символ химического элемента, A – число нейтронов, Z – число электронов; в) X – название элемента, A – массовое число, Z – номер элемента в таблице Менделеева; г) X – название элемента, A – число электронов, Z – число барионов.
6. На сколько с точки зрения неподвижного наблюдателя за 1 секунду отстанут часы, движущиеся со скоростью $c/2$?

Вариант 2

1. Во сколько раз меняется частота света при переходе света из воздуха в среду с показателем преломления, равным 2?
2. Какая из точек (1, 2, 3 или 4), показанных на рис. 33 является изображением точки S в собирающей линзе?

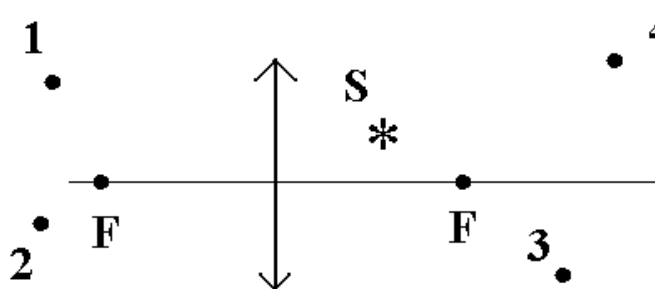


Рис.
33

3. Каков показатель степени температуры в законе Стефана-Больцмана?
4. Квантуются ли импульс и координата квантовомеханической частицы?
5. Что больше: масса покоя устойчивого ядра или масса покоя образующих его элементов?
6. Сколько процентов составляет лоренцево сокращение площади квадрата, движущегося со скоростью $0,5c$ вдоль одной из своих сторон?

Вариант 3

1. Во сколько раз изменяется скорость света при его переходе из воздуха в прозрачную среду с показателем преломления, равным 2?
2. Линзу, изготовленную из двух сферических стекол одинакового радиуса, между которыми находится воздух, опустили в воду как действует эта линза?



3. Шар радиуса R , поверхность которого можно принять за абсолютно черную, поддерживается при температуре T . Определить энергетическую светимость шара и излучаемый им полный тепловой поток.
4. Изменяется ли длина волны фотона при комптоновском рассеянии при рассеянии на нулевой угол?
5. Какова по порядку величины энергия Ферми электронов в металлах?
6. Как связаны между собой энергия связи и дефект массы?

Вариант 4

1. Зависит ли показатель преломления среды от угла падения и от интенсивности света?
2. Построить изображение светящейся точки, расположенной на главной оси собирающей линзы (см. рис. 34).

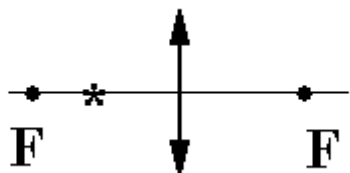


Рис. 34

3. Как зависит от температуры положение максимума графика спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела?
4. Каково по порядку величины расстояние между соседними энергетическими уровнями электронов в металле?
5. Написать выражение для полной энергии двухатомной молекулы.
6. При захвате нейтрона ядром ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ образуется радиоактивный изотоп ${}_{11}^{24}\text{Na}$. Какие частицы испускаются при этом ядерном превращении?

Вариант 5

1. На расстоянии 0,6 м от собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,2 м находится источник света. На каком расстоянии от линзы находится изображение?
2. Построить изображение светящейся точки, расположенной на главной оси собирающей линзы (см. рис. 35).

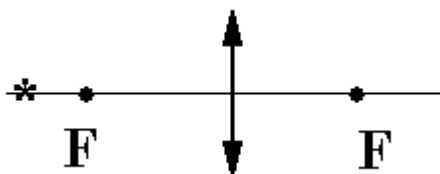


Рис. 35

3. Как зависит от температуры высота планковской кривой?
4. Переходу с какого уровня на какой соответствует наименьшая частота кванта в спектральной серии Бальмера?



5. Выразить вращательную энергию молекулы через ее момент инерции I и квантовое число J момента импульса.
6. Как связаны между собой период полураспада $T_{1/2}$ и постоянная распада λ ?

Вариант 6

1. Чему равна скорость света в стекле, если угол падения равен α , угол преломления β , а скорость света в вакууме c ?
2. Расстояние между источником света и экраном 1.6 м. Когда между ними поместили собирающую линзу на расстоянии 0,4 м от источника, то на экране получилось его четкое изображение. Чему равно фокусное расстояние линзы?
3. Нарисовать на одном и том же графике зависимость от длины волны излучательной способности абсолютно черного тела при двух различных температурах.
4. Переходу с какого уровня на какой соответствует наибольшая длина волны испускаемого света в серии Лаймана?
5. Что такое температура Дебая?
6. Верно ли, что $N(t)$ в законе радиоактивного распада $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ есть число распавшихся атомов к моменту времени t ? Построить график зависимости от времени числа распавшихся и оставшихся ядер.

Вариант 7

1. Возможно ли полное внутреннее отражение при переходе света из воздуха в воду?
2. Построить изображение светящейся точки, расположенной на главной оси рассеивающей линзы (см. рис. 36).

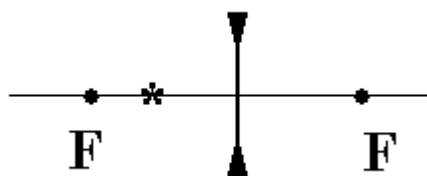


Рис.
36

3. Как меняется в зависимости от температуры площадь под планковской кривой?
4. Какие длины волн электромагнитного излучения характерны для эффекта Комптона?
5. Как связаны между собой энергия ионизации атома водорода и максимальная частота кванта в спектральной серии Лаймана?
6. Что такое активность радиоактивного образца? Как она ведет себя со временем? В чем она измеряется? Что такое один кюри?



Вариант 8

1. Как изменяются частота и длина волны света при переходе из вакуума в стекло с показателем преломления 1,5?
2. Построить изображение светящейся точки, расположенной на главной оси рассеивающей линзы (см. рис. 37).

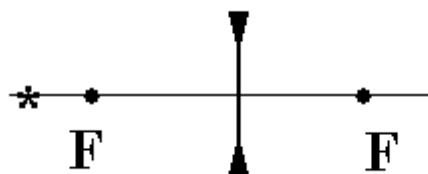


Рис.
37

3. Температура тела уменьшается в 4 раза. Как меняется при этом длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела?
4. Какому углу рассеяния θ отвечает максимальное комптоновское смещение?
5. Главное квантовое число, определяющее волновую функцию электрона в атоме водорода $n=2$. Какие значения могут принимать орбитальное квантовое число l и магнитное квантовое число m_l ?
6. Перечислите четыре типа фундаментальных взаимодействий. Какие частицы являются переносчиками этих типов взаимодействий?

Вариант 9

1. Зависит ли длина волны света, вошедшего из воздуха в стеклянную пластину от угла падения?
2. Построить изображение отрезка АВ (см. рис. 38).

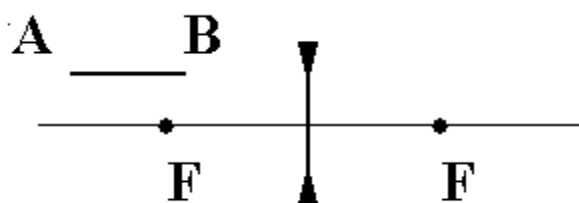


Рис. 38

3. Параллельный пучок света падает по нормали на зачерненную плоскую поверхность. Каким должен быть угол падения, чтобы при замене поверхности на зеркальную давление света не изменилось?
4. Чему равняется степень вырождения состояния электрона в атоме водорода, характеризующегося главным квантовым числом n ?
5. Участок поверхности тела площади ΔS за время Δt излучает в пределах телесного угла 2π энергию ΔE . Чему равна энергетическая светимость этого участка?
6. Определите характеристики неизвестной частицы, участвующей в следующем ядерном превращении: ${}^{15}_7\text{N} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$. Что это за частица?



Вариант 10

1. Как взаимодействуют между собой два световых луча в вакууме?
2. Построить дальнейший ход лучей в линзе (см. рис. 39).

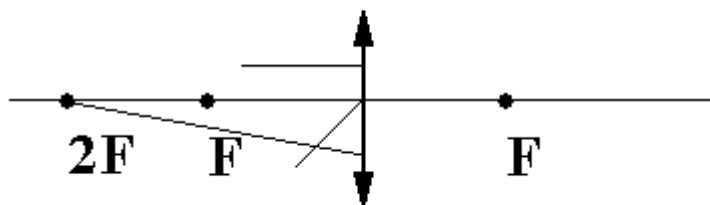


Рис. 39

3. Как меняются импульс и энергия фотона с увеличением длины волны?
4. Чему равна поглощательная и испускательная способность в состоянии теплового равновесия с излучением идеально отражающей поверхности?
5. Чему равен собственный механический момент электрона (спин)? Чему равно спиновое число электрона? В чем разница между бозонами и фермионами?
6. Перечислите виды радиоактивного распада? За счет каких переходов образуются γ -кванты?

Вариант 11

1. На расстоянии $d=0,6$ м от собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=0,2$ м находится источник света. На расстоянии f от линзы будет находиться его изображение?
2. Построить изображение предмета в тонкой собирающей линзе (см. рис. 40)

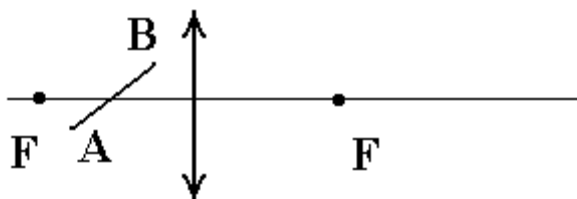


Рис. 40

3. Чему равна де Бройлевская длина волны электрона, обладающего энергией: а) 5 эВ; 0,5 МэВ?
4. Что такое спин-орбитальное взаимодействие?
5. Оценить собственное время жизни τ нестабильной частицы, если ширина ΔE уровня ее собственной энергии составляет 10 кэВ?
6. Что такое туннельный эффект и надбарьерное отражение?

Вариант 12



1. С помощью линзы на экране получено действительное изображение электрической лампочки. Как изменится изображение, если закрыть левую половину линзы? Правую?

2. Построить изображение предмета в тонкой собирающей линзе (см. рис. 41)

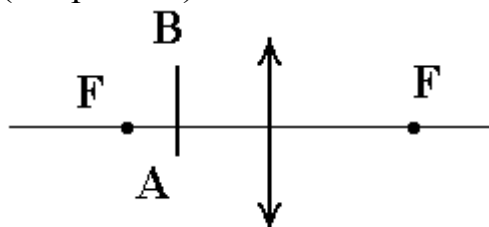


Рис. 41

3. Нарисовать распределение потенциала в $p-n-p$ переходе.

4. Сколько электронов в атоме могут иметь одинаковые квантовые числа: а) n, l, m_l, m_s ; б) n, l, m_l ; в) n, l ; г) n ?

5. Изобразить на одном чертеже температурные зависимости молярной теплоемкости простых кристаллов, даваемые законом Дюлонга и Пти и моделью Эйнштейна.

6. Чему равен импульс электрона, движущегося со скоростью $0,5 c$?

Вариант 13

1. Какая из приведенных ниже формул является формулой тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием F , если расстояние от предмета до линзы d , а расстояние от линзы до изображения f ?
а) $-1/F = 1/d - 1/f$; б) $-F = d + f$; в) $F = 1/d - 1/f$; г) $-1/F = 1/d + 1/f$

2. Построить изображение предмета в тонкой рассеивающей линзе (см. рис. 42)

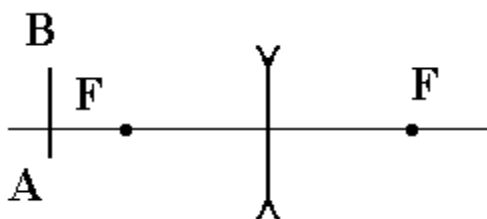


Рис. 42

3. С чем связана малость вклада электронов проводимости в теплоемкость металла?

4. Написать выражение для разрешенных значений энергии квантового гармонического осциллятора с собственной частотой ω . Изобразить схему уровней энергии этого осциллятора.

5. Чему равен момент импульса фотона?

6. Как связаны импульс и энергия релятивистской частицы?

Вариант 14



1. При наблюдении явления полного внутреннего отражения света абсолютный показатель преломления света первой среды: а) больше абсолютного коэффициента преломления второй среды; б) абсолютный коэффициент преломления второй среды не коррелируют друг с другом; в) равен абсолютному коэффициенту преломления второй среды; г) меньше абсолютного коэффициента преломления второй среды

2. Построить изображение предмета в тонкой собирающей линзе (см. рис. 43)

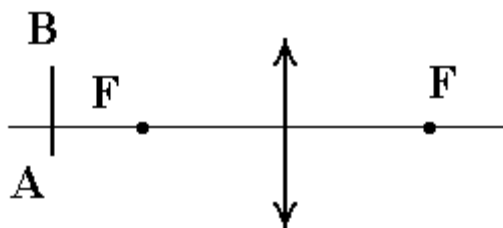


Рис. 43

3. Время жизни электронов в метастабильном состоянии рабочего тела лазера $\sim 10^{-3}$ с. Оценить ширину метастабильного уровня. Постоянная Планка $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$ Эв·с.

4. Чему равно отношение длин волн де Бройля для протона и нейтрона, движущихся с одинаковыми скоростями?

5. Чему равна молярная теплоемкость простого кристалла?

6. Что является инвариантом преобразований Лоренца?

Вариант 15

1. Расстояние между предметом и его изображением в тонкой собирающей линзе $L = 90$ см. Расстояние от предмета до линзы $d = 30$ см. Определить фокусное расстояние линзы F .

2. Построить изображение предмета в тонкой собирающей линзе (см. рис. 44).

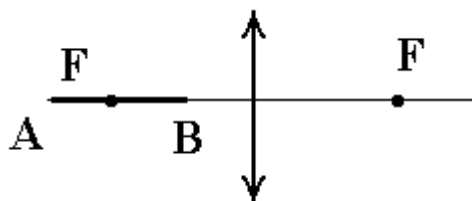


Рис. 44

3. Что такое инверсная заселенность энергетических уровней?

4. На какой из боровских орбит (первой или второй) электрон в соответствии с законами классической электродинамики излучал бы сильнее?

5. Почему вклад электронов в теплоемкость металла гораздо меньше вклада фононов?



6. «Автомобиль» едет со скоростью $0,5 \text{ с}$. Какой представляется неподвижному наблюдателю скорость распространения света, испускаемого фарами «автомобиля»?

Критерии оценки

Данное тестирование ставит целью оценить уровень освоения студентами изученного раздела дисциплины как промежуточное тестирование, уровень освоения материала в целом по дисциплине, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Тестирование можно проводить для студентов всех форм обучения в письменной форме на бумажных носителях в течение 20 минут или с использованием соответствующих программ после каждого раздела. Каждый студент получает бланк с тестовыми материалами, в каждом по 5 тестовых заданий и письменно готовит ответы на поставленные задания путем подчеркивания выбранного ответа.

По истечении 20 минут преподаватель анализирует и оценивает выполненные студентами задания. В целом по дисциплине тестирование проводится 2 часа по всем вопросам тестовых заданий.

По результатам тестирования преподавателем в журнале учета занятий каждому студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

3.4 ТЕМЫ КОЛЛОКВИУМОВ ПО ФИЗИКЕ:

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя математические и естественнонаучные знания	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний; ОПК-1.2 - Применяет принципиальные особенности математического моделирования объектов, процессов и явлений при решении задач профессиональной деятельности; ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

МЕХАНИКА

1. Способы описания движения материальной точки. Средняя и мгновенная скорость. Ускорение и его разложение на нормальную и тангенциальную составляющие.



2. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями.
3. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Силы тяжести, упругости, трения. Основная задача механики.
4. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
5. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов. Собственный момент импульса.
6. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера.
7. Уравнения и кинетическая энергия плоского движения твердого тела. Скатывание тел с наклонной плоскости.
8. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии и их связь со свойствами симметрии пространства и времени. Упругие и неупругие столкновения.
9. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Физический и математический маятники.
10. Затухающие колебания. Время затухания колебаний. Амплитуда и период колебаний. Логарифмический декремент затухания.
11. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Время установления колебаний. Амплитуда и фаза колебаний. Резонанс. Добротность осциллятора.
12. Принцип постоянства скорости света. Преобразования Лоренца. Относительность одновременности, промежутков времени и расстояний.
13. Преобразования Лоренца. Интервал между событиями и его инвариантность. Преобразование скорости. Аберрация света.
14. Импульс и энергия в теории относительности. Закон взаимосвязи массы и энергии. Релятивистское уравнение движения.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1. Функция распределения молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
2. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости молекул.
3. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа.
4. Барометрическая формула и распределение Больцмана. Атмосфера Земли и других планет.
5. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа в термодинамике.



6. Теплоемкость и ее зависимость от вида процесса. Классическая теория теплоемкости идеального газа.
7. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты идеального газа. Работа газа в адиабатном процессе.
8. Энтропия и ее изменение в обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики.
9. Энтропия и статистический вес (термодинамическая вероятность) макросостояния. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.
10. Циклические процессы. Коэффициент полезного действия (КПД) тепловых машин. Цикл Карно и его КПД.
11. Кинематические характеристики молекулярного движения. Поперечное сечение столкновений и средняя длина свободного пробега в модели твердых сфер.
12. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Самодиффузия и взаимная диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии газов.
13. Теплопроводность газов, жидкостей и твердых тел. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности газов.
14. Вязкость (внутреннее трение) газов и жидкостей. Коэффициент динамической вязкости газов.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

1. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей. Дифференциальная формулировка теоремы Гаусса.
2. Работа и циркуляция электростатического поля. Дифференциальная формулировка потенциальности поля. Скалярный потенциал и его связь с напряженностью поля.
3. Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя. Сила и момент сил, действующие на диполь во внешнем электростатическом поле.
4. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электрическое смещение. Граничные условия.
5. Проводник в электростатическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Поле внутри и вне проводника. Электрическая емкость. Конденсаторы.
6. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженных проводников и конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
7. Электрический ток и его характеристики. Интегральная и дифференциальная формулировки закона сохранения заряда. Закон Ома в локальной форме.



8. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
9. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Масс-спектрометр. Ускорители заряженных частиц.
10. Сила Ампера. Момент сил, действующий на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле.
11. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био – Савара. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Теорема Гаусса для магнитного поля.
12. Закон полного тока (теорема о циркуляции магнитного поля) и его дифференциальная формулировка. Магнитное поле длинного соленоида.
13. Намагничивание вещества. Намагниченность. Молекулярные токи. Закон полного тока для магнетиков. Напряженность магнитного поля. Граничные условия.
14. Индукция тока в движущихся проводниках. Электродвижущая сила индукции. Генераторы переменного тока.
15. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции в интегральной и дифференциальной форме. Вихревое электрическое поле.
16. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи.
17. Взаимная индукция. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.
18. Колебательный контур. Свободные электрические колебания. Собственная частота. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность.
19. Колебательный контур. Вынужденные электрические колебания. Резонансные кривые.
20. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Импеданс. Мощность переменного тока.
21. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
22. Преобразование электрического и магнитного полей. Инварианты электромагнитного поля.
23. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Фазовая скорость. Длина волны.
24. Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера.
25. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
26. Давление и импульс электромагнитных волн.



ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

1. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоские и сферические волны. Скорость электромагнитных волн. Монохроматические волны. Длина волны, волновой вектор.
2. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность света.
3. Инвариантность плоской электромагнитной волны. Преобразование частоты и волнового вектора. Продольный и поперечный эффект Доплера.
4. Поляризация электромагнитных волн. Линейная, эллиптическая и круговая поляризации. Неполяризованный и частично поляризованный свет. Закон Малюса.
5. Распространение света в изотропных диэлектриках. Показатель преломления. Дисперсия. Групповая скорость. Формула Релея.
6. Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Закон Релея.
7. Отражение и преломление света на границе между диэлектриками. Полное отражение. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
8. Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн в оптике. Схема Юнга. Ширина интерференционных полос.
9. Влияние немонохроматичности света и размеров источника на видимость интерференционных полос. Длина и ширина когерентности.
10. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
12. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Разрешающая способность дифракционной решетки.
13. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Брэгга – Вульфа. Методы Лауэ и Дэбая – Шерера.

КВАНТОВАЯ ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

1. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина. Формула Планка. Квантовый характер излучения.
2. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Тормозное рентгеновское излучение.
3. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его расчет. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.



4. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правила квантования. Спектральные серии атома водорода.
5. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальные подтверждения. Соотношение неопределенностей. Стабильность и размеры атомов.
6. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в потенциальной яме. Квантование энергии.
7. Операторы и средние значения динамических переменных. Квантование момента импульса. Спин. Бозоны и фермионы.
8. Атом водорода. Энергетические уровни. Правило отбора. Ширина уровней. Пространственное распределение электрона в атоме водорода.
9. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры.
10. Двухатомные молекулы. Ионная и ковалентная связи. Электронные, колебательные и вращательные состояния молекул. Молекулярные спектры.
11. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Основные виды радиоактивности.
12. Ядерные реакции. Энергия реакции. Деление ядер. Цепная реакция деления. Термоядерный синтез.
13. Элементарные частицы и их систематика. Частицы и античастицы. Законы сохранения. Кварки. Стандартная модель элементарных частиц.

Критерии оценки

Коллоквиум как средство контроля усвоения материала темы, раздела дисциплины проводится на практических занятиях в виде собеседования со студентами с целью оценки полученных ими знаний, умений и навыков.

Текущий контроль представляет собой регулярно осуществляемую проверку усвоения учебного материала. Данная оценка предполагает систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного мониторинга качества обучения, а также необходимость балльной оценки успеваемости студента.

Оценка знаний, умений и навыков осуществляется на всех практических занятиях по всем формам обучения в соответствии с целями и задачами занятия. Контроль может проводиться в начале, в ходе отработки основной части и в заключительной части занятия.

Контроль, проводимый в начале занятия, имеет целью проверку качества самостоятельной работы студентов по соответствующей теме практического



занятия, а также усвоения основных положений ранее пройденного учебного материала, необходимых для усвоения вопросов данного занятия.

Контроль, проводимый в ходе основной части занятия, должен обеспечить проверку не только хода и качества усвоения учебного материала, но и развитие у студентов творческого мышления.

Контроль, проводимый в заключительной части занятия, осуществляется в случаях, когда оценку качества усвоения материала можно дать после его полного изложения.

Текущий контроль знаний, умений и навыков осуществляется преподавателем по пятибалльной шкале с выставлением оценки в журнале учета занятий.

3.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Физика» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольных работ);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Физика» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки» в форме зачета/экзамена.



Экзамен/зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета/экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета/экзамена носит недифференцированный характер – зачтено / не зачтено, по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по	Темы рефератов (докладов)



		представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
2	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Экзамен/зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету, экзамену



		Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	
--	--	---	--

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физика» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Грабовский Р.И. Курс физики: учеб. пособие / Р.И. Грабовский: гр.МО.- М.:Лань, 2007.-604с.
2. Сборник задач по физике: учеб. пособие/под ред Р.И.Грабовского.-М.: Лань, 2007.-126с.
3. Демидченко, В. И. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010079-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/927200>

Дополнительная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / Трофимова Т.И. - 6-е изд, стереотип. - М. : Высш.шк., 1999. - 542с.
2. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики [Текст] : учеб.пособие / Трофимова Т.И. - 2-е изд.,стер. - М. : Высш.шк., 1996. - 303с.
3. Волновая и квантовая оптика [Текст] : практикум для выполнения лабораторных работ: специальности и направления подготовки: 21.03.02-



Землеустройство и кадастры, 21.03.03-Геодезия и дистанционное зондирование, 21.05.01-Прикладная геодезия / Государственный университет по землеустройству, Кафедра высшей математики и физики ; авторы-составители : А.А. Антошкин, В.П. Иванов, Р.С. Хафизов, А.Ю. Окунев. - Москва : ГУЗ, 2019. - 60 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http://fm.cdml.ru Сайт кафедры высшей математики и физики ГУЗ	Авторские разработки коллектива кафедры в области методик преподавания основных разделов математических и физических дисциплин, методические указания и контрольные задания по решению расчетно-графических и контрольных работ, авторские лабораторные практикумы, с методическими рекомендациями по их выполнению, решению и оформлению.
2.	www.znaniyum.com.ru / издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
3.	https://11klasov.org/ Портал школьных пособий	Содержатся материалы для школьной и вузовской программы в свободном доступе.
4	https://studassistant.ru/	Данный сайт создан для помощи в решении задач по программированию. На сайте собрано более 200 тыс. решений. Также содержатся задачки и решебники по физике.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия).

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;



- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Физика» используются:

Аудитория 4025 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стационарный мультимедийный проектор. Ноутбук ASUS X553M. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).



Аудитория 3003 (Лаборатория Механики и молекулярной физики), Аудитория 3010 (Лаборатория оптики) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Стенды образовательные.

Модульный учебный комплекс МУК-ЭМ2 для лабораторных работ по физике, раздел "Электричество и магнетизм".

Модульный учебный комплекс МУК-МФТ для лабораторных работ по физике, раздел "Молекулярная физика и термодинамика".

Модульный учебный комплекс МУК-ОК для лабораторных работ по физике, раздел "Квантовая оптика и тепловое излучение".

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы)

Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитория 2017:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Стенды образовательные. Стационарный компьютер – 14 шт., плоттер - 5 шт., принтер - 3 шт., сканер - 2 шт., проектор - 1 шт., колонки - 1 комплект. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется



дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.