Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 22.08.2023 09:24:03
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebeea849

Приложение А
(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Фонд оценочных средств

по дисциплине «Физика»

Уровень образования **Специалитет**
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность **23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»**
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация **«Магистральный транспорт»**
(наименование)

Разработчик _____ Ахмедов Г.Я., д.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры физики «____» ____ 20____г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____ Ахмедов Г.Я., д.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Задания и вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Физика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 25.06.2021 № 13.

Целью дисциплины "Физика" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Магистральный транспорт".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Безопасность жизнедеятельности", "Метрология, стандартизация и сертификация";
подготовка обучающегося к прохождению практики;
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
Знает: фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики **Умеет:** применять фундаментальные законы к решению физических задач **Имеет навыки:** моделирования, теоретического и экспериментального исследования явлений природы	**Индикатор:** ОПК-1.1 - демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
Знает: принципы проведения теоретических и экспериментальных исследований **Умеет:** применять фундаментальные законы к решению физических задач **Имеет навыки:** выбирать модели описания исследуемых явлений природы и физических эффектов	**Индикатор:** ОПК-1.5 - использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях

Место дисциплины 1Б.О "Физика" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет. Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5 лет очное, 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ДМС, ДМСС, ЗМС

Дисциплина реализуется в 1, 2 семестрах.

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

Вид обучения: 5 лет очное

Общая трудоемкость данной дисциплины 8 зачетных единиц (288 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 128 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в семестре	
			1	2
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	128	128	64	64
Лекции (Лек)	64	64	32	32
Лабораторные работы (Лаб)	32	32	16	16
Практические, семинары (Пр)	32	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	115		71	44
Контрольная работа (К)				
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	115		71	44

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в семестре	
			1	2
Контроль, всего и в т.ч.	45		9	36
Экзамен (Экз)	36			36
Зачет (За)	9		9	
Общая трудоемкость, часы	288	128	144	144
Зачетные единицы (ЗЕТ)	8		4	4

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 8 зачетных единиц (288 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 16 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде		
			1	2	3
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	16	16	4	6	6
Лекции (Лек)	8	8	4	2	2
Лабораторные работы (Лаб)	4	4		2	2
Практические, семинары (Пр)	4	4		2	2
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	259		68	98	93
Контрольная работа (К)	24			12	12
Реферат (Р)					
Расчетно-графическая работа (РГР)					
Курсовая работа (КР)					
Курсовой проект (КП)					
Самоподготовка	235		68	86	81
Контроль, всего и в т.ч.	13			4	9
Экзамен (Экз)	9				9
Зачет (За)	4			4	
Общая трудоемкость, часы	288	16	72	108	108
Зачетные единицы (ЗЕТ)	8				

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Кинематика и динамика материальной точки	ОПК-1
2	Динамика твердого тела	ОПК-1
3	Механические колебания и волны	ОПК-1
4	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1
5	Электростатика	ОПК-1
6	Постоянный электрический ток	ОПК-1
7	Магнитостатика	ОПК-1
8	Электродинамика	ОПК-1
9	Волновая оптика	ОПК-1
10	Квантовая оптика	ОПК-1
11	Квантовая механика. Физика атома и молекулы	ОПК-1
12	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	ОПК-1

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5 лет очное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	8	2	4	11
2	4	4	2	12
3	4	2	2	12
4	6	2	2	12
5	6	4	4	12
6	4	2	2	12
7	6	2	4	7
8	6	4	2	7
9	6	2	6	7
10	6	2	2	7
11	4	4	2	8
12	4	2		8
Итого	64	32	32	115

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2	2	4	19
2	2			19
3				19
4				19
5	2			19
6				20
7		2		20
8				20
9	2			20
10				20
11				20
12				20
Итого	8	4	4	235

Лекционные занятия

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 1

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Кинематика поступательного и вращательного движения: 1) Система отсчета 2) Траектория, путь, перемещение 3) Скорость и ускорение 4) Относительность движения 5) Тангенциальное и нормальное ускорения 6) Угловая скорость и угловое ускорение 7) Связь угловых скорости и ускорения с линейными скоростью и ускорениями.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Законы динамики материальной точки. Силы инерции: 1) Инерциальная система отсчёта 2) Законы классической механики Ньютона 3) Фундаментальные и производные взаимодействия 4) Силы тяготения, трения, упругости. 5) Неинерциальная система отсчёта 6) Сила инерции в прямолинейно ускоренных системах отсчета 7) Силы инерции во вращающихся системах отсчета 8) Сила Кориолиса.	2
Законы сохранения импульса и энергии в механике: 1) Тело как система материальных точек. Центр масс. 2) Импульс тела, импульс силы 3) Закон сохранения импульса 4) Работа и энергия 5) Виды механической энергии. Закон сохранения энергии 6) Консервативные и неконсервативные силы.	2
Основы релятивистской механики (СТО): 1) Опыт Майкельсона 2) Принцип относительности 3) Преобразования Галилея и Лоренца 4) Постулаты СТО 5) Следствия СТО 6) Релятивистский импульс. Энергия покоя.	2
Раздел № 2	
Динамика вращательного движения. Расчет моментов инерции симметричных тел: 1) Момент силы 2) Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки 3) Момент инерции материальной точки 4) Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела 5) Момент инерции твердого тела. 6) Момент инерции симметричных твердых тел. 7) Теорема Штейнера 8) Кинетическая энергия вращения тела.	2
Момент импульса вращающегося твердого тела: 1) Момент импульса материальной точки 2) Собственный и орбитальный моменты импульса твердого тела 3) Полный момент импульса 4) Изменение и сохранение моментов импульса твердого тела.	2
Раздел № 3	
Свободные колебания. Затухающие и вынужденные колебания: 1) Общие сведения о колебаниях 2) Кинематика гармонических колебаний 3)Математический маятник 4) Пружинный маятник 5) Физический маятник. 6) Энергия гармонических колебаний. 7) Уравнение затухающих колебаний 8) Логарифмический декремент затухания 9) Добротность колебательной системы 10) Уравнение вынужденных колебаний 11) Явление резонанса.	2
Упругие волны: 1) Уравнение волны. Скорость упругих волн 2) Энергия упругой волны 3) Стоячие волны 4) Звуковые волны 5) Эффект Доплера.	2
Раздел № 4	
Закономерности хаотического движения: 1) Свойства статистических ансамблей 2) Броуновское движение 3) Микро- и макропараметры 4) Функции распределения частиц по скоростям и координатам. 5) Распределение Максвелла.	2
Основные положения молекулярно–кинетической теории газов. Первый закон термодинамики: 1) Модель идеального газа 2) Давление газа. Абсолютная температура. 3) Основное уравнение МКТ 4) Уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. 5) Изопроцессы. 6) Внутренняя энергия идеального газа 7) Работа газа 8) Теплообмен 9) Теплоемкость 10) Адиабатический процесс.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Второй и третий законы термодинамики. Явления переноса: 1) Обратимые и необратимые процессы 2) Тепловая машина 3) Цикл Карно и его КПД 4) Энтропия. 5) Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. 6) Эмпирические уравнения переноса. 7) Длина свободного пробега молекул идеального газа.	2
Раздел № 5	
Электростатическое поле в вакууме. Теорема Остроградского - Гаусса: 1) Закон Кулона 2) Напряженность электрического поля 3) Принцип суперпозиции полей 4) Потенциал электрического поля 5) Разность потенциалов 6) Связь напряженности и разности потенциалов. 7) Теорема Остроградского - Гаусса в интегральной форме 8) Примеры применения теоремы для расчета электростатических полей заряженных проводников различной формы.	2
Проводники в электростатическом поле: 1) Равновесие зарядов в проводнике 2) Электроемкость проводника 3) Конденсаторы 4) Соединения конденсаторов 5) Энергия заряженного конденсатора 6) Объемная плотность энергии электростатического поля.	2
Диэлектрики в электростатическом поле: 1) Электрическое поле диполя 2) Поляризация диэлектриков 3) Ориентационный и деформационный механизм поляризации 4) Вектор электрического смещения 5) Диэлектрическая проницаемость вещества 6) Энергия электрического поля в диэлектрике 7) Сегнетоэлектрики.	2
Раздел № 6	
Основные положения классической теории электропроводности металлов. Законы постоянного тока: 1) Сила и плотность тока 2) Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной форме 3) Сопротивление проводника. 4) ЭДС источника тока 5) Закон Ома для полной цепи 6) Закон Джоуля - Ленца 7) Сверхпроводимость.	2
Расчёт электрических цепей постоянного тока, не содержащих источники тока, содержащих источники тока: 1) Соединения проводников 2) Разветвленные цепи 3) Нахождение точек равных потенциалов. 4) Правила Кирхгофа 5) Метод Кирхгофа 6) Метод контурных токов.	2

Семестр № 2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 7	
Магнитное поле в вакууме: 1) Сила Лоренца 2) Магнитная индукция 3) Магнитное поле движущегося заряда 4) Принцип суперпозиции полей 5) Закон Био – Савара - Лапласа 6) Магнитное поле бесконечно длинного прямого тока 7) Магнитное поле кругового тока.	2
Проводник с током в магнитном поле. Циркуляция вектора магнитной индукции: 1) Сила Ампера 2) Закон Ампера 3) Эффект Холла 4) Магнитный момент кругового тока. 5) Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции 6) Магнитное поле соленоида 7) Магнитное поле тороида.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Магнитное поле в веществе: 1) Описание поля в веществе. 2) Напряженность магнитного поля. 3) Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества. 4) Виды магнетиков: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.	2
Раздел № 8	
Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Самоиндукция: 1) Магнитный поток. 2) Закон Фарадея. 3) Вихревое электрическое поле. 4) ЭДС индукции. 4) Правило Ленца. 5) Явление самоиндукции 6) Индуктивность соленоида 7)Энергия магнитного поля 8) Ток при замыкании и размыкании цепи.	2
Теория Максвелла: 1) Ток смещения 2) Полная формулировка теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции 3) Система уравнений Максвелла.	2
Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны: 1) Собственные колебания в электрическом колебательном контуре 2) Затухающие колебания в электрическом контуре 3) Вынужденные колебания в электрическом контуре 4) Уравнения плоской электромагнитной волны 5) Скорость электромагнитной волны 6) Энергия и импульс электромагнитной волны 7) Шкала электромагнитных волн 8) Интенсивность электромагнитной волны.	2
Раздел № 9	
Дисперсия света. Поляризация света: 1) Отражение и преломление света на границе диэлектриков 2) Абсолютный показатель преломления 3) Нормальная и аномальная дисперсии света 4) Световое давление. 5) Поляризованное и неполяризованное излучение 6) Виды поляризации 7) Поляризация при отражении и преломлении 8) Поляризаторы 9) Закон Малюса 10) Применение поляризации 11)Двойное лучепреломление.	2
Интерференция света: 1) Интерференция световых волн 2) Когерентность 3) Условия наблюдения интерференционной картины 4) Условие минимумов и максимумов интерференции, выраженные через сдвиг фаз и через разность хода волн 5) Интерференция света в тонких плёнках 6) Кольца Ньютона 7) Применение интерференции.	2
Дифракция: 1) Принцип Гюйгенса - Френеля 2) Метод зон Френеля 3) Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. 4) Дифракция Фраунгофера от щели 5) Условие минимумов и максимумов дифракции на одной щели 6) Дифракционная решетка 7) Условие главных максимумов на дифракционной решетке 8) Дифракционная решетка как спектральный прибор 9) Дифракция рентгеновских лучей 10) Применение дифракции.	2
Раздел № 10	
Квантовые свойства электромагнитного излучения: 1) Тепловое излучение - вид электромагнитного излучения 2) Эмпирические законы теплового излучения 3) Излучение абсолютно черного тела 4) Попытки создания классической теории теплового излучения. «Ультрафиолетовая катастрофа». 5) Гипотеза Планка. Квантовый механизм испускания электромагнитного излучения.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Фотоэффект. Эффект Комптона: 1) Экспери ментальные законы фотоэффекта. 2) Уравнение Эйнштейна. 3) Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. 4) Схема эксперимента Комптона. Комптоновское смещение. 5) Импульс фотона.	2
Корпускулярно-волновой дуализм света и микрочастиц: 1) Фотон как квант электромагнитного излучения. 2) Световое давление. 3) Двойственная природа света. 4) Гипотеза де-Бройля. 5) Дифракция электронов на щелях. 6) Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	2
Раздел № 11	
Основы квантовой механики. Решение уравнения Шредингера для простейших систем: 1) Состояние частицы в квантовой механике. 2) Стационарные состояния 3) Уравнение Шредингера для стационарного состояния. 4) Свободная частица. 5) Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме. 6) Потенциальные барьеры 7) Туннельный эффект.	2
Физика атома. Молекулярная физика: 1) Модель атома Бора. 2) Атом водорода. Атомные спектры 3) Многоэлектронные атомы. 3) Квантовые числа. Спин электрона 3) Принцип Паули. Бозоны и фермионы 4) Заполнение электронных оболочек многоэлектронного атома 5) Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. 6) Испускание и поглощение света. Правило отбора при излучении и поглощении света атомами 7) Молекула как система взаимодействующих атомов. 8) Химическая связь. 9) Ионная связь. 10) Ковалентная связь. 11) Металлическая связь.	2
Раздел № 12	
Физика атомного ядра. Радиоактивность: 1) Состав и структура атомного ядра. 2) Внутриядерное или сильное взаимодействие, его свойства 3) Ядерные реакции 4) Законы сохранения при ядерных реакциях. 5) Радиоактивность. 6) Основные типы радиоактивности. 7) Закон радиоактивного распада. 8) Период полураспада 9) Активность радиоактивного элемента.	2
Ядерная энергетика. Основные представления физики элементарных частиц: 1) Масса и энергия связи ядра. 2) Удельная энергия связи ядра 3) Реакция распада урана. 4) Ядерная энергетика. 5) Термоядерные реакции. 6) Систематика элементарных частиц 7) Адроны и лептоны 8) Частицы и античастицы 9) Законы сохранения в реакциях элементарных частиц 10) Кварки и кварковая модель адронов. 11) Стандартная модель.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 1

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Кинематика поступательного и вращательного движения: 1) Система отсчета 2) Траектория, путь, перемещение 3) Скорость и ускорение 4) Относительность движения 5) Тангенциальное и нормальное ускорения 6) Угловая скорость и угловое ускорение 7) Связь угловых скорости и ускорения с линейными скоростью и ускорениями.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 2	
Динамика вращательного движения. Расчет моментов инерции симметричных тел: 1) Момент силы 2) Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки 3) Момент инерции материальной точки 4) Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела 5) Момент инерции твердого тела. 6) Момент инерции симметричных твердых тел. 7) Теорема Штейнера 8) Кинетическая энергия вращения тела.	2

Заезд № 2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 5	
Электростатическое поле в вакууме. Теорема Остроградского - Гаусса: 1) Закон Кулона 2) Напряженность электрического поля 3) Принцип суперпозиции полей 4) Потенциал электрического поля 5) Разность потенциалов 6) Связь напряженности и разности потенциалов. 7) Теорема Остроградского - Гаусса в интегральной форме 8) Примеры применения теоремы для расчета электростатических полей заряженных проводников различной формы.	2

Заезд № 3

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 9	
Дисперсия света. Поляризация света: 1) Отражение и преломление света на границе диэлектриков 2) Абсолютный показатель преломления 3) Нормальная и аномальная дисперсии света 4) Световое давление. 5) Поляризованное и неполяризованное излучение 6) Виды поляризации 7) Поляризация при отражении и преломлении 8) Поляризаторы 9) Закон Малюса 10) Применение поляризации 11)Двойное лучепреломление.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 1

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Обработка результатов физических измерений.	2
Изучение законов динамики поступательного движения тел.	2
Раздел № 2	
Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	2
Раздел № 3	

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.	2
Раздел № 4	
Определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения воздуха.	2
Раздел № 5	
Исследование электростатического поля методом моделирования.	2
Определение электроемкости конденсатора с помощью гальванометра.	2
Раздел № 6	
Проверка правил Кирхгофа.	2

Семестр № 2

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 7	
Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	2
Изучение зависимости индукции магнитного поля соленоида от силы тока в нём.	2
Раздел № 8	
Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса.	2
Раздел № 9	
Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.	2
Определение радиуса кривизны линзы методом колец Ньютона.	2
Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.	2
Раздел № 10	
Изучение внешнего фотоэффекта.	2
Раздел № 11	
Изучение устройства, принципа действия и свойств излучения газового лазера непрерывного действия.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 1, трудоемкость аудиторной работы 4 ч.

Наименование лабораторных работ
Обработка результатов физических измерений.
Изучение законов динамики поступательного движения тел.
Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.
Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.
Определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения воздуха.
Исследование электростатического поля методом моделирования.
Определение электроемкости конденсатора с помощью гальванометра.
Проверка правил Кирхгофа.
Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
Изучение зависимости индукции магнитного поля соленоида от силы тока в нём.
Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса.
Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа.
Определение радиуса кривизны линзы методом колец Ньютона.

Наименование лабораторных работ
Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
Изучение внешнего фотоэффекта.
Изучение устройства, принципа действия и свойств излучения газового лазера непрерывного действия.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 1

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Кинематика и динамика материальной точки.	2
Раздел № 2	
Основное уравнение динамики вращательного движения.	2
Законы сохранения в механике.	2
Раздел № 3	
Механические колебания и волны.	2
Раздел № 4	
Молекулярная физика. Термодинамика.	2
Раздел № 5	
Электрическое поле.	2
Энергетические характеристики электрического поля.	2
Раздел № 6	
Постоянный ток.	2

Семестр № 2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 7	
Постоянное магнитное поле.	2
Раздел № 8	
Электромагнитная индукция.	2
Электромагнитное излучение.	2
Раздел № 9	
Волновая оптика.	2
Раздел № 10	
Квантовая физика.	2
Раздел № 11	
Квантовая физика.	2
Атомная физика.	2
Раздел № 12	
Строение ядра, радиоактивность и ядерные реакции. Элементарные частицы.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 1

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Кинематика и динамика материальной точки.	2
Раздел № 7	
Постоянное магнитное поле.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5 лет очное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Семестр № 1		
1	Кинематика и динамика материальной точки. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	11
2	Динамика твердого тела. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
3	Механические колебания и волны. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
4	Молекулярная физика и термодинамика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
5	Электростатика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
6	Постоянный электрический ток. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	12
Семестр № 2		
7	Магнитостатика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	7
8	Электродинамика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	7
9	Волновая оптика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	7
10	Квантовая оптика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	7
11	Квантовая механика. Физика атома и молекулы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	8
12	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	8

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 1		
1	Кинематика и динамика материальной точки. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	19
2	Динамика твердого тела. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	19
3	Механические колебания и волны. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	19
4	Молекулярная физика и термодинамика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	19
5	Электростатика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	19

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
6	Постоянный электрический ток. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
7	Магнитостатика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
8	Электродинамика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
9	Волновая оптика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
10	Квантовая оптика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
11	Квантовая механика. Физика атома и молекулы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
12	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. Выполнение заданий по практическим занятиям. Обработка результатов лабораторных работ. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)	
	1	2
ОПК-1	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компе-тенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1	1	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-1	1	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	1	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	1	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

Компе-тенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1	2	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-1	2	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	2	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	2	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «**неудовлетворительно, не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Семестр № 1

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Радиус-вектор. Траектория, путь, перемещение. Средняя и мгновенная скорость. Абсолютная и относительная скорости.
2) Среднее и мгновенное ускорение. Ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное ускорения.
3) Угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик движения.
4) Законы Ньютона. Сила. Масса. Импульс тела. Импульс силы. Фундаментальные и производные взаимодействия. Сила упругости. Сила трения.
5) Работа результирующей силы и кинетическая энергия. Потенциальное поле сил. Потенциальная энергия. Консервативные и диссипативные силы. Закон сохранения механической энергии.
6) Неинерциальные системы отсчета. Прямолинейно ускоренная система отсчета. Сила инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

7) Момент массы материальной точки и системы точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса.
8) Принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Следствия СТО. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.
9) Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера.
10) Моменты инерции однородных тел правильной геометрической формы (стержень, полый и сплошной цилиндр или диск, шар).
11) Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12) Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
13) Кинетическая энергия тела при плоском движении (качение диска, цилиндра, шара).
14) Момент импульса материальной точки. Момент импульса твердого тела.
15) Собственный и орбитальный моменты импульса твердого тела. Полный момент импульса.
16) Механические колебания. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решения.
17) Пружинный маятник, математический маятник, физический маятник. Энергия гармонических колебаний.
18) Затухающие колебания. Зависимость амплитуды затухающих колебаний от времени. Частота затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
19) Вынужденные колебания. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Добротность колебательной системы.
20) Уравнение бегущей волны. Длина волны. Волновое число. Скорость распространения поперечных и продольных волн. Волновое уравнение.
21) Волновой фронт. Волновая поверхность. Плоские и сферические волны. Энергия в бегущей волне. Поток энергии. Плотность потока энергии.
22) Модель идеального газа. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Абсолютная температура – мера средней кинетической энергии молекул.
23) Средние тепловые скорости движения молекул. Функции распределения частиц по скоростям и координатам.
24) Число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии. Внутренняя энергия идеального газа.
25) Изменение внутренней энергии. Работа газа. Теплообмен. Теплоёмкость газа, молярная и удельная теплоёмкости. Первый закон термодинамики.
26) Изопроцессы. Адиабатический процесс.
27) Равновесные и неравновесные процессы. Циклические процессы. К. п. д. тепловой машины. Цикл Карно. К.п.д. цикла Карно.
28) Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе и третье начала термодинамики.
29) Явления переноса: теплопроводность, внутреннее трение, диффузия.
30) Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
31) Силовые линии электростатического поля. Поток силовых линий. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение.
32) Потенциальность электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь напряженности и разности потенциалов.
33) Потенциал поля точечного заряда. Потенциал поля заряженного металлического шара или сферы.
34) Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Соединения конденсаторов.
35) Потенциальная энергия системы заряженных частиц. Энергия электрического поля. Энергия заряженного конденсатора.
36) Электрический диполь. Диполь во внешнем поле. Полярные и неполярные

диэлектрики. Сегнетоэлектрики.
37) Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Энергия электрического поля в диэлектрике.
38) Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока.
39) Электрическое сопротивление и электрическая проводимость. Зависимость сопротивления проводника от температуры.
40) Последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.
41) Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной форме.
42) Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.
43) Источники тока. ЭДС источника.
44) Закон Ома для замкнутой цепи.
45) Правила Кирхгофа и их физическое обоснование.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Задача: преобразования кинематических уравнений поступательного и вращательного движения.
2) Задача: применение законов классической динамики и законов сохранения энергии, импульса, момента импульса.
3) Задача: применение основного уравнения вращательного движения, определение моментов инерции тел правильной формы, теорема Штейнера, определение кинетической энергии вращательного движения.
4) Задача: применение дифференциального уравнения гармонических колебания к расчету периодов колебаний маятников.
5) Задача: расчет кинематических, динамических и энергетических характеристик колебательного и волнового движения.
6) Задача: применение основного уравнение МКТ, уравнения состояния идеального газа, законов идеального газа.
7) Задача: применение законов термодинамики, определение КПД идеальной тепловой машины, определение изменения энтропии при различных процессах.
8) Задача: применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчёта напряженности электрических полей различной конфигурации.
9) Задача: нахождение электроемкости сложной цепи конденсаторов, энергии и плотности энергии электростатического поля.
10) Задача: применение законов постоянного тока для расчёта различных характеристик разветвленных цепей постоянного тока.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Привести примеры прямых измерений. Описать метод нахождения абсолютных и относительных погрешностей прямых измерений.
2) Привести примеры косвенных измерений. Описать метод нахождения абсолютных и относительных погрешностей косвенных измерений.
3) Описать методику экспериментальной проверки второго закона Ньютона с помощью машины Атвуда. Описать метод нахождения массы системы по графику зависимости F(m).
4) Описать метод экспериментального определения момента инерции тела произвольной формы.
5) Описать методику экспериментальной проверки свойства аддитивности момента инерции с помощью маятника Обербека.
6) Описать методику определения ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.
7) Описать методику определения коэффициента вязкости жидкости (метод Стокса).
8) Описать методику определения коэффициента Пуассона для воздуха.
9) Описать метод определения емкости конденсатора и батарей конденсаторов с помощью баллистического гальванометра.

10) Описать метод определения неизвестного сопротивления с помощью мостовой схемы Уитстона.

Экзамен. Семестр № 2

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Элемент тока. Закон Био – Савара - Лапласа. Силовые линии магнитного поля. Магнитный поток.
2) Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида.
3) Сила Лоренца. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера.
4) Магнитный момент контура с током. Контур с током в однородном магнитном поле.
5) Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индукционный ток. Правило Ленца. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле.
6) Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепи.
7) Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.
8) Магнетики. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетики.
9) Собственные колебания в электрическом колебательном контуре. Затухающие колебания в электрическом контуре. Вынужденные колебания в электрическом контуре.
10) Уравнения электромагнитных волн. Скорость распространения волн. Свойства электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн ускоренно движущимся зарядом. Шкала электромагнитных волн. Интенсивность электромагнитной волны.
11) Отражение волн на границе диэлектриков. Коэффициенты отражения и пропускания. Законы отражения и преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения.
12) Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии света.
13) Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация при рассеянии света. Поляризация при отражении света. Закон Брюстера.
14) Двойное лучепреломление. Оптическая ось кристалла. Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.
15) Когерентные волны. Интерференция волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов.
16) Кольца Ньютона. Интерференция в тонких плёнках. Просветление оптики. Применения интерференции световых волн.
17) Дифракция. Механизм формирования дифракционной картины. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии и круглом диске.
18) Дифракционная решетка. Разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Применения дифракции.
19) Тепловое излучение. Излучение абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
20) Гипотеза Планка. Фотоны как кванты света. Энергия фотона. Эффект Комптона. Импульс фотона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.
21) Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
22) Гипотеза де-Бройля. Длина волны де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Квантовая механика. Состояние частиц в квантовой механике.
23) Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Волновая функция. Квантование состояний микросистем.
24) Решение уравнения Шрёдингера для частицы, находящейся в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Решение уравнения Шредингера для гармонического осциллятора.
25) Квантовая теория атома водорода. Спин частицы. Фермионы и бозоны. Принцип запрета Паули.
26) Многоэлектронные атомы. Заполнение электронных оболочек многоэлектронного

атома Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
27) Основные характеристики атомных ядер. Ядерные силы. Особенности ядерных сил.
28) Радиоактивность. Основные виды радиоактивного распада ядер.
29) Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества.
30) Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций. Реакция деления тяжелых ядер. Цепная реакция. Реакция синтеза легких ядер. Ядерная энергетика.
31) Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Частицы и античастицы. Аннигиляция.
32) Лептоны. Лептонный заряд. Участие лептонов в фундаментальных взаимодействиях.
33) Адроны. Мезоны и барионы. Барионный заряд. Участие адронов в фундаментальных взаимодействиях. Кварки и антикварки. Кварковая модель адронов.
34) Фундаментальные взаимодействия. Частицы – переносчики фундаментальных взаимодействий. Стандартная модель.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Задача: нахождение величины и направления магнитных сил, действующих на движущиеся заряды и электрические токи в вакууме.
2) Задача: расчет индукции магнитных полей проводников с токами различной конфигурации.
3) Задача: применение закона Фарадея, правила Ленца.
4) Задача: расчет электрических и магнитных характеристик колебательного контура и плоской электромагнитной волны.
5) Задача: расчёт условий возникновения максимумов и минимумов интерференционной картины.
6) Задача: расчет дифракционных картин при дифракции на круглом отверстии, дифракции на щели и дифракции на дифракционной решетке.
7) Задача: расчет характеристик теплового излучения абсолютно черного тела.
8) Задача: применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта, расчёт величины светового давления.
9) Задача: применение закона радиоактивного распада, применение законов сохранения массы, энергии и электрического заряда при рассмотрении ядерных реакций.
10) Задача: применение законов сохранения массы, электрического, барионного и лептонного зарядов при рассмотрении взаимодействий элементарных частиц.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Описать методику определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра.
2) Описать методику получения петли гистерезиса, построения кривой намагниченности ферромагнетика и зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от магнитной индукции внешнего поля.
3) Описать методику изучения закономерностей затухающих и вынужденных колебаний в электромагнитном колебательном контуре.
4) Описать устройство поляризационной призмы. Опишите способ применения таких призм для изучения поляризованного излучения.
5) Описать устройство и принцип работы поляриметра. Опишите метод определения концентрации сахарного раствора с помощью поляриметра.
6) Описать метод измерения показателя преломления стекла и определения скорости света в стекле с помощью микроскопа.
7) Описать способ определения длин волн видимого излучения с помощью дифракционной решетки.
8) Описать принципиальную схему экспериментальной установки для изучения внешнего фотоэффекта. Опишите методику изучения закономерностей фотоэффекта с помощью этой установки.

9) Описать методику градуировки спектрометра с помощью спектра излучения атомарного водорода и методику спектрального определения химического состава газа.
10) Опишите способ определения длин волн видимого излучения с помощью дифракционной решетки.
11) Опишите принципиальную схему экспериментальной установки для изучения внешнего фотоэффекта. Опишите методику изучения закономерностей фотоэффекта с помощью этой установки.
12) Опишите методику градуировки спектрометра с помощью спектра излучения атомарного водорода и методику спектрального определения химического состава газа.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)

Для каждого результата обучения по дисциплине определены
Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	2	7, 8, 9, 10, 11, 12	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	2	7, 8, 9, 10, 11, 12	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	2	7, 8, 9, 10, 11, 12	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	2	7, 8, 9, 10, 11	Выполненная лабораторная работа	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Экзамен (письменно-устный). Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Выполнение лабораторной работы (подготовка отчета).
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Атомная физика: учеб.-метод. пособие : в 3 ч. Ч. 1 / В. Ф. Демехин, Б. М. Лагутин, Н. В. Демехина [и др.].; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 28 с.: ил.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Атомная физика: учеб.-метод. пособие : в 3 ч. Ч. 2 / В. Ф. Демехин, Б. М. Лагутин, Н. В. Демехина [и др.].; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 31 с.: ил., табл. - Библиогр. : 4 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
3	Вергелес, С. Н. Теоретическая физика. Квантовая электродинамика : учебник для вузов / С. Н. Вергелес. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01663-5. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт
4	Айзенцон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзенцон. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт
5	Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт
6	Атомная физика: учеб.-метод. пособие : в 3 ч. Ч. 3 / В. Ф. Демехин, Б. М. Лагутин, Н. В. Демехина [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2018. - 37 с.: ил., табл. - Библиогр. : 5 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
7	Колебания: учеб.-метод. пособие / В. Ф. Демехин, А. М. Надолинский, Н. Б. Шевченко [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 20 с.: ил., прил.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
8	Оптика. Атом, атомное ядро и элементарные частицы: учеб.-метод. пособие для самостоят. изучения курса физики / А. Г. Кочур, И. Д. Петров, В. В. Тимошевская [и др.]; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 47 с.: ил. - Библиогр.: 3 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
9	Лагутин, Б.М. Молекулярная физика. Термодинамика: учеб.-метод. пособие для выполнения контрол. работ / Б. М. Лагутин, И. Д. Петров; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 23 с.: граф., табл. - Библиогр. : 6 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
10	Петров, И.Д. Молекулярная физика и термодинамика: учеб.-метод. пособие к лаб. практикуму по физике / И. Д. Петров, В. А. Попов, В. А. Явна; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2020. - 43 с.: ил., табл. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
11	Электричество: учеб.-метод. пособие к лаб. практикуму по физике / А. М. Надолинский, А. Г. Кочур, А. В. Морозов [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 40 с.: ил.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
12	Лабораторный практикум по физике. Механика: учеб.-метод. пособие / В. А. Явна, Б. М. Лагутин, И. Д. Петров [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2019. - 38 с.: ил. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
13	Лагутин, Б.М. Механика твердого тела: учеб.-метод. пособие / Б. М. Лагутин, Е. Б. Митькина, Н. Б. Шевченко; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 12 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
14	Волны: учеб.-метод. пособие / В. Ф. Демехин, А. М. Надолинский, Н. Б. Шевченко [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 19 с.: ил.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Надолинский, А.М. Электричество: учеб.-метод. пособие к лаб. практикуму : в 2 ч.. Ч. 1 / А. М. Надолинский, А. В. Морозов, Я. В. Латоха; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 17 с.: ил.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Дуденко, А.И. Изучение резонанса в колебательном контуре: учеб.-метод. пособие к лаб. работе № 54(1) / А. И. Дуденко, М. Э. Магомедов, Е. Б. Митькина; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 10 с.: ил. - Библиогр. : 2 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
3	Лагутин, Б.М. Геометрическая оптика: учеб.-метод. пособие к лаб. работам № 60, 62 и 63 / Б. М. Лагутин, М. Е. Васильева, Ю. Н. Ладакин; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 15 с.: ил. - Библиогр. : 2 назв.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
4	Надолинский, А.М. Магнетизм: учеб.-метод. пособие для подготовки к защите лабораторного практикума по физике / А. М. Надолинский, В. В. Тимошевская, А. В. Морозов; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 28 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
5	Петров, И.Д. Вязкость жидкостей и газов: учеб.-метод. пособие для лаб. работам № 20 и 24 / И. Д. Петров, В. А. Попов; ФГБОУ ВПО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп.. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 15 с. - Библиогр. : 3 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
6	Атомная физика: учеб.-метод. пособие к лаб. работам № 74 и 75 / Б. М. Лагутин, И. Д. Петров, Е. Б. Митькина [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 22 с.: ил., табл. - Библиогр. : 2 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
7	Лагутин, Б.М. Квантовая оптика: учеб.-метод. пособие к лаб. работам № 71 и 72 / Б. М. Лагутин, И. Д. Петров, Е. Б. Митькина; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 16 с.: ил., табл. - Библиогр.: 2 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
8	Тимошевская, В.В. Электричество: учеб.-метод. пособие к лаб. работам № 30, 33, 34, 35 / В. В. Тимошевская, А. М. Надолинский; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 42 с.: табл. - Библиогр. : 6 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
9	Механика. Механические колебания и волны: учеб.-метод. пособие для выполнения контрол. работ / Н. Б. Шевченко, Я. В. Латоха, Н. В. Демехина [и др.]; ФГБОУ ВПО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2014. - 23 с.: ил. - Библиогр.:8 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
10	Надолинский, А.М. Магнетизм: учеб.-метод. пособие к лаб. практикуму по физике : в 2 ч.. Ч. 1 / А. М. Надолинский, Н. В. Демехина, А. С. Каспржицкий; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 13 с.: ил., табл.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
11	Надолинский, А.М. Оптика упругого рассеяния фотона: область аномальной дисперсии: учеб. пособие / А. М. Надолинский; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону: [б. и.], 2020. - 92 с.: ил. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
12	Надолинский, А.М. Электричество: учеб.-метод. пособие к лаб. практикуму по физике : в 2 ч.. Ч. 2 / А. М. Надолинский, Н. В. Демехина, А. С. Каспржицкий; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 14 с.: ил., табл.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
13	Волновая оптика: учеб.-метод. пособие к лаб. работам № 66, 67 и 68 / Б. М. Лагутин, И. Д. Петров, М. Е. Васильева [и др.]; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 19 с.: ил., табл. - Библиогр.: 2 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
14	Морозов, А.В. Магнетизм: учеб. - метод. пособие к лаб. практикуму по физике : в 2 ч. Ч. 2 / А. В. Морозов, А. М. Надолинский; ФГБОУ ВО РГУПС. - 2-е изд., перераб.. - Ростов н/Д: [б. и.], 2020. - 20 с.: ил., табл. - Библиогр..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
15	Петров, И.Д. Термодинамические процессы в газе: учеб.-метод. пособие к лаб. работам / И. Д. Петров, В. А. Попов, А. С. Каспржицкий; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2015. - 15 с.: табл. - Библиогр. : 3 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/. Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/. Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	https://urait.ru/. Электронно-библиотечная система "Юрайт"
4	http://cmko.rgups.ru/. Центр мониторинга качества образования РГУПС
5	https://portal.rgups.ru/. Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umczdt.ru/. Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/. Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://rgups.public.ru/. Электронная библиотека периодических изданий "public.ru"
9	https://e.lanbook.com/. Электронно-библиотечная система "Лань"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/. КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Microsoft Windows. Операционная система.	И
2	Microsoft Office / Open Office. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства
И - импортное программное обеспечение

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

Помещения(аудитории):
учебные аудитории для проведения учебных занятий;
помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:
Учебная мебель;
Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор

демонстрационного оборудования);
Лабораторное (научное) оборудование.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 77640.