

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.01.2024 11:43:01
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed7b82477

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт информационных технологий и цифровой трансформации
Кафедра Физики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Системы автоматизированного проектирования
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 02.05.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент кафедры Е.Ю. Шампаров

Заведующий кафедрой: В.Ф. Скородумов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Физика» изучается во втором, третьем семестрах.
Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

второй семестр	- зачет;
третий семестр	- экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Физика» относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Математика;

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Электроника и микропроцессорная техника;
- Сетевые технологии;
- Информационные системы и базы данных.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Физика» являются:

- формирование представлений о естественно-научной картине материального мира;

- формирование убеждений познаваемости законов материального мира, взаимосвязи различных явлений природы.

Результатом обучения по учебной дисциплине «Физика» является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотносённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-УК-1.5 Последовательное решение задач, выработка конкретных алгоритмов и четкое следование плану, выстраивание комбинаций, переключение между задачами, прослеживание причинно-следственных связей, связанности и целостности логических операций</p>	<p>– Знает основные законы механики, термодинамики и статистической физики, электричества и магнетизма, основы теории колебаний и волн, оптики; – Умеет на основе законов механики описывать основные виды движения тел, строить математические модели физических явлений и процессов, решать типовые прикладные физические задачи, применять основные законы общей физики при решении практических задач;</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ИД-ОПК-1.1 Использование базовых принципов естественнонаучных, инженерных и математических дисциплин</p>	<p>– Умеет разрабатывать модели процессов и явлений предметной области знания на основе всеобщих законов и закономерностей материального физического мира;</p>
	<p>ИД-ОПК-1.2 Использование методов математических дисциплин и моделирования в задачах профессиональной деятельности</p>	<p>– Владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач, методами теоретического исследования физических явлений и процессов, навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.</p>
	<p>ИД-ОПК-1.3 Проведение теоретического и экспериментального исследования объектов и процессов профессиональной деятельности</p>	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	9	з.е.	324	час.
---------------------------	---	-------------	-----	-------------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
2 семестр	Зачет	144	36	18	18			72	
3 семестр	Экзамен	180	34	18	18			74	36
Всего:	Экзамен	324	70	36	36			146	36

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
Второй семестр							
УК-1:	Раздел I. Механика	14	8	10		28	Формы текущего контроля по разделу I: -устный экспресс-опрос в ходе практических занятий; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по лабораторной работе
ИД-УК-1.5	Тема 1.1	2				4	
ОПК-1:	Кинематика поступательного и вращательного движения						
ИД-ОПК-1.1	Тема 1.2	2				4	
ИД-ОПК-1.2	Механика твердого тела						
ИД-ОПК-1.3	Тема 1.3	2				4	
	Момент импульса и энергия вращающегося тела						
	Тема 1.4	2				4	
	Движение в центральном поле						
	Тема 1.5	2				4	
	Законы Кеплера						
	Тема 1.6	2				4	
	Колебания. Затухающие колебания						
	Тема 1.7	2				4	
	Вынужденные колебания. Резонанс						
	Практическое занятие № 1.1		2				
	Кинематика вращательного движения						
	Практическое занятие № 1.2		2				
	Механика твердого тела						
	Практическое занятие № 1.3		2				
	Законы Кеплера						
	Практическое занятие № 1.4		2				
	Колебания						
	Лабораторная работа № 1.1			2			
	Измерение физических величин. Обработка результатов физического эксперимента						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Лабораторная работа № 1.2 Определение периода колебаний математического маятника и ускорения свободного падения			2			
	Лабораторная работа № 1.3 Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда			2			
	Лабораторная работа № 1.4 Изучение законов вращения на маятнике Обербека			2			
	Лабораторная работа № 1.5 Определение работы трения			2			
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика	12	4	4		24	Формы текущего контроля по разделу II: -устный экспресс-опрос в ходе практических занятий; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по лабораторной работе
	Тема 2.1 Основы статистической физики	2				4	
	Тема 2.2 Законы распределения Максвелла и Больцмана	2				4	
	Тема 2.3 Основное уравнение кинетической теории газов	2				4	
	Тема 2.4 Начала термодинамики. Изопрцессы	2				4	
	Тема 2.5 Теория переноса	2				4	
	Тема 2.6 Реальные газы и жидкости	2				4	
	Практическое занятие № 2.1 Применение законов идеального газа к решению задач		2				
	Практическое занятие № 2.2		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Решение задач по теории переноса						
	Лабораторная работа № 2.1 Определению вязкости жидкости методом Стокса			2			
	Лабораторная работа № 2.2 Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу отрыва кольца			2			
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	Раздел III. Электростатика и законы постоянного тока.	10	6	4		20	Формы текущего контроля по разделу III: -устный экспресс-опрос в ходе практических занятий; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по лабораторной работе.
	Тема 3.1 Электростатическое поле	2				4	
	Тема 3.2 Работа в электростатическом поле	2				4	
	Тема 3.3 Потенциальное поле	2				4	
	Тема 3.4 Постоянный электрический ток. Закон Ома	2				4	
	Тема 3.5 Правила Кирхгофа	2				4	
	Практическое занятие № 3.1 Решение задач электростатики		2				
	Практическое занятие № 3.2 Работа электрического поля		2				
	Практическое занятие № 3.3 Решение электрических цепей		2				
	Лабораторная работа № 3.1 Определение удельного сопротивления проводника			2			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Лабораторная работа № 3.2 Изучение законов постоянного тока			2			
	Зачет						Зачет в устной форме
	ИТОГО за второй семестр	36	18	18		72	
Третий семестр							
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	Раздел IV. Электромагнетизм	16	8	8		34	Формы текущего контроля по разделу IV: -устный экспресс-опрос в ходе практических занятий; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по лабораторной работе.
	Тема 4.1 Источники магнитного поля	2				4	
	Тема 4.2 Действие магнитного поля	2				4	
	Тема 4.3 Работа в магнитном поле	2				4	
	Тема 4.4 Электромагнитная индукция	2				4	
	Тема 4.5 Магнитное поле в веществе. Система уравнений Максвелла.	2				4	
	Тема 4.6 Переменный электрический ток	2				4	
	Тема 4.7 Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока	2				4	
	Тема 4.8 Метод комплексных амплитуд	2				6	
	Практическое занятие № 4.1 Движение зарядов в магнитном поле		2				
	Практическое занятие № 4.2		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Расчет поля вблизи проводников с током						
	Практическое занятие № 4.3 Рамка в магнитном поле		2				
	Практическое занятие № 4.4 Закон Ома для цепей переменного тока		2				
	Лабораторная работа № 4.1 Изучение магнитного поля кругового тока			2			
	Лабораторная работа № 4.2 Изучение закона Ома в цепях переменного тока			2			
	Лабораторная работа № 4.3 Изучение индуктивности катушки			2			
	Лабораторная работа № 4.4 Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли			2			
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	Раздел V. Волновая и квантовая оптика	14	6	6		28	Формы текущего контроля по разделу V: -устный экспресс-опрос в ходе практических занятий; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по лабораторной работе.
	Тема 5.1 Волна	2				4	
	Тема 5.2 Электромагнитная волна	2				4	
	Тема 5.3 Явление дисперсии. Свет в среде	2				4	
	Тема 5.4 Интерференция и дифракция	2				4	
	Тема 5.5 Поляризация света. Двойное лучепреломление	2				4	
	Тема 5.6	2				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Закон Планка. Законы излучения абсолютно черного тела						
	Тема 5.7 Фотоэффект. Эффект Комптона	2				4	
	Практическое занятие № 5.1 Поле и энергия волны		2				
	Практическое занятие № 5.2 Интерференция волн		2				
	Практическое занятие № 5.3 Задачи излучения абсолютно черного тела		2				
	Лабораторная работа № 5.1 Изучению интерференции света (классический опыт Юнга)			2			
	Лабораторная работа № 5.2 Изучение фотоэффекта			2			
	Лабораторная работа № 5.3 Определению длины световой волны с помощью дифракционной решетки			2			
УК-1: ИД-УК-1.5	Раздел VI. Строение атома и атомного ядра	4	2	2		8	Формы текущего контроля по разделу VI: -устный экспресс-опрос в ходе практических занятий; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по лабораторной работе.
ОПК-1:	Тема 6.1 Введение в квантовую физику	2				4	
ИД-ОПК-1.1	Тема 6.2 Введение в ядерную физику	2				4	
ИД-ОПК-1.2	Практическое занятие № 6.1 Задачи строения атомного ядра		2				
ИД-ОПК-1.3	Лабораторная работа № 6.1 Изучение линейчатых спектров атомов			2			
	Экзамен					36	Экзамен в устной форме по билетам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	ИТОГО за третий семестр	34	18	18		74	
	ИТОГО за весь период	70	36	36		146	

3.2. Краткое содержание учебной дисциплины.

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Механика	
Тема 1.1	Кинематика поступательного и вращательного движения	Кинематика поступательного движения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное движение. Равнопеременное движение. Вращательное движение. Угловая скорость. Угловое ускорение. Принципы относительности Галилея. Скорость при криволинейном движении. Ускорение при криволинейном движении. Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение. Нормальное ускорение. Тангенциальное ускорение. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
Тема 1.2	Механика твердого тела	Динамика поступательного движения. Сила. Первый, второй и третий законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Момент силы. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела (законы Ньютона для вращающегося тела).
Тема 1.3	Момент импульса и энергия вращающегося тела	Кинетическая энергия. Работа сил поля. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Момент импульса и закон его сохранения. Кинетическая энергия вращающегося тела.
Тема 1.4	Движение в центральном поле	Закон всемирного тяготения. Потенциал. Поле тяготения. Центральное поле. Законы сохранения при движении в центральном поле.
Тема 1.5	Законы Кеплера	Кривые второго порядка. Первый, второй и третий законы Кеплера. Законы Кеплера в обобщенной форме.
Тема 1.6	Колебания. Затухающие колебания	Уравнение колебаний. Синусоидальный сигнал. Параметры синусоидального сигнала. Уравнение затухающих колебаний. Варианты его решения. Декремент затухания. Собственная частота колебаний. Медленно затухающие колебания. Добротность. Время релаксации.
Тема 1.7	Вынужденные колебания. Резонанс	Колебательная система под действием периодической силы. Фазово-частотная характеристика. Амплитудно-частотная характеристика. Резонанс. Полуширина резонансной кривой.
Раздел II	Молекулярная физика и термодинамика	
Тема 2.1	Основы статистической физики	Основы теории вероятности. Функция распределения. Законы больших чисел. Гауссово распределение. Дисперсия.
Тема 2.2	Законы распределения Максвелла и Больцмана	Исходные положения молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Абсолютная температура. Моль вещества. Распределения Максвелла и Больцмана. Распределения энергий и скоростей молекул. Средние скорости.
Тема 2.3	Основное уравнение кинетической теории газов	Давление газа на поверхность. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение кинетической теории газов.

Тема 2.4	Начала термодинамики. Изопроцессы	Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Внутренняя энергия. Степени свободы. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Тепло. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Энтропия. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
Тема 2.5	Теория переноса	Длина свободного пробега. Сечение рассеяния. Уравнение Эйнштейна для диффузии. Уравнение Ньютона для вязкости. Уравнение Фурье для теплопроводности.
Тема 2.6	Реальные газы и жидкости	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Критические параметры.
Раздел III	Электростатика и законы постоянного тока	
Тема 3.1	Электростатическое поле	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поле диполя. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета некоторых электрических полей в вакууме.
Тема 3.2	Работа в электростатическом поле	Работа в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Принцип потенциальности поля. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала.
Тема 3.3	Потенциальное поле	Эквипотенциальные поверхности. Электрическое напряжение. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрического смещения. Уравнение Максвелла в интегральной форме. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
Тема 3.4	Постоянный электрический ток. Закон Ома	Электрический ток. Сила тока. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Плотность тока. Проводимость среды. Формула Друде. Закон Ома в дифференциальной и в интегральной форме.
Тема 3.5	Правила Кирхгофа	Сторонние силы. Электродвижущая сила. Электрические цепи. Топология электрических цепей. Цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа решения электрических цепей.
Раздел IV	Электромагнетизм	
Тема 4.1	Источники магнитного поля	Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био и Савара. Магнитное поле тока и его характеристики. - Лапласа. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского – Гаусса. Циркуляции магнитного поля. Теорема Стокса. Уравнения Максвелла в дифференциальной и в интегральной форме.
Тема 4.2	Действие магнитного поля	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Эффект Холла.
Тема 4.3	Работа в магнитном поле	Действие магнитного поля на проводник с током.

		Рамка с током в магнитном поле. Электродвигатель.
Тема 4.4	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Электрогенератор. Потокосцепление. Индуктивность. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
Тема 4.5	Магнитное поле в веществе. Система уравнений Максвелла.	Виды магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Граничные условия. Система уравнений Максвелла. Магнитные цепи. Закон Ома для магнитных цепей.
Тема 4.6	Переменный электрический ток	Переменный ток. Действующие значения тока и напряжения. Параметры синусоидального сигнала в электрической цепи.
Тема 4.7	Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока	Линейные цепи переменного тока. Переменный ток в цепи с активным сопротивлением, электроемкостью, и индуктивностью. Соотношения между током и напряжением в цепи переменного тока.
Тема 4.8	Метод комплексных амплитуд	Комплексное представление синусоидального сигнала. Импеданс участка линейной цепи. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма токов и напряжений. Колебательный контур.
Раздел V	Волновая и квантовая оптика	
Тема 5.1	Волна	Уравнение бегущей волны. Волновой фронт. Волновой вектор. Фазовая скорость. Упругие волны. Продольные и поперечные волны
Тема 5.2	Электромагнитная волна	Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Соотношение между электрическим и магнитным полем. Волновой импеданс. Плотность потока энергии электромагнитной волны.
Тема 5.3	Явление дисперсии. Свет в среде	Показатели преломления и поглощения среды. Глубина проникновения. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Закон Снеллиуса. Полное отражение. Явление дисперсии. Спектр. Свет на границе двух сред. Угол Брюстера.
Тема 5.4	Интерференция и дифракция	Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Дифракция. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на решетке атомов. Формула Вульфа – Брэггов.
Тема 5.5	Поляризация света. Двойное лучепреломление	Отражение света. Металлическая решетка как идеальный поляризатор. Закон Малюса. Анизотропные среды. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.
Тема 5.6	Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Планка.	Формула Планка. Тепловое излучение и его характеристики. Черное тело. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина. Закон Кирхгофа.
Тема 5.7	Фотоэффект. Эффект Комптона	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Эффект Комптона.
Раздел VI	Строение атома и атомного ядра	
Тема 6.1	Введение в квантовую физику	Модель Бора строения атома. Постулаты Бора. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

		Линейчатый спектр атома водорода. Правила Хунда заполнения электронных орбиталей.
Тема 6.2	Введение в ядерную физику	Строение ядра. Размер, состав и заряд атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные реакции. Виды радиоактивности. Радиоактивное излучение. Реакция деления ядер. Принцип работы ядерного реактора. Ядерная и водородная бомба. Закон радиоактивного распада. Время жизни ядер.

3.3. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение консультаций перед экзаменом.

3.4. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			УК-1 ИД-УК-1.5	ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; – применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи; – демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии; – показывает четкие системные знания и представления по 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – дополняет теоретическую информацию сведениями исследовательского характера; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные 	

			дисциплине; дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные	ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.	
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	Обучающийся: – обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; – выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики; – правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – анализирует информацию с незначительными пробелами; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.	
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	Обучающийся: – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого	Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает общепринятый материал; – анализ материала допускает	

			<p>навыками и приёмами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализирует закономерности окружающей действительности, но не способен выработать решения; – ответ отражает в целом сформированные, но содержащие существенные пробелы знания, допускаются грубые ошибки. 	<p>пробелы в логике построения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. 	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать изучаемый материал; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Физика» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы.	Сформулировать цель и задачи лабораторной работы. В чем состоит смысл основной формулы лабораторной работы. Сформулировать ожидаемые результаты лабораторной работы. Сформулировать основные правила и меры безопасности при выполнении работы.
2.	Письменный отчет по лабораторной работе.	После выполнения лабораторной работы обучающийся представляет отчет по выполненной работе.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопросы), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, знает последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.		Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы
	Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений, знает последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.		Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы
	Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо		Обучающийся

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.		допускается к выполнению лабораторной работы
	Обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному выполнению лабораторного практикума.		Обучающийся не допускается к выполнению лабораторной работы
Письменный отчет по лабораторной работе	Отчет содержит цель, задачи исследования, вывод основной формулы. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с применением методов математической статистики. Приведены обоснованные выводы.	16 - 20 баллов	5
	Отчет содержит цель, задачи исследования, вывод основной формулы. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с применением методов математической статистики. Выводы по работе недостаточно обоснованы.	11 - 15баллов	4
	Отчет содержит цель, задачи исследования, вывод основной формулы. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с ошибками, допущена небрежность в оформлении отчета. Обоснование выводов поверхностное.	5 - 10 баллов	3
	Отчет содержит цель, задачи исследования сформулированы поверхностно, неточно, вывод основной формулы отсутствует. Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты обработаны с ошибками, допущена небрежность в оформлении отчета. Обоснование выводов поверхностное.	0 - 4 балла	2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет: в устной форме	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операции с векторами. Производная единичного вектора. 2. Кинематика поступательного и вращательного движения 3. Скорость и ускорение при криволинейном движении. 4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. 5. Принцип относительности Галилея.
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Момент силы. Момент импульса 2. Проводник с током во внешнем магнитном поле 3. Тело массой 5 кг ударяется о неподвижное тело массой 2,5 кг. Кинетическая энергия системы из двух тел непосредственно после удара стала 5 Дж. Считая удар центральным и неупругим, найти кинетическую энергию первого тела до удара. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Кинематика поступательного и вращательного движения 5. Теплоемкости. Уравнение Майера 6. Бесконечно длинный провод образует круговой виток, касательный к проводу. По проводу течет ток 5А. Найти радиус R витка, если напряженность магнитного поля в центре витка 41 А/м. <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Колебания. Основные параметры колебаний 8. Электрический ток. Закон Джоуля-Ленца 9. Ток $I=20\text{А}$ идет по длинному проводнику, согнутому под прямым углом. Найти напряженность H магнитного поля в точке, лежащей на биссектрисе этого угла и отстоящей от вершины угла на расстоянии $a=10\text{см}$. <p>Билет 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Закон сохранения момента импульса 11. Строение ядра атома 12. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 300 В, движется параллельно длинному проводу на расстоянии 4 мм от него. Какая сила действует на электрон, если по проводнику течет ток 5 А? <p>Билет 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Закон сохранения импульса тела. 14. Теория переноса 15. Два прямолинейных проводника расположены параллельно на расстоянии 10 см друг от друга. По

	проводникам текут токи $I_1=I_2=5$ А. в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $a=10$ см от каждого проводника.
--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		Шкала баллов	Оценки
Зачет: устный опрос	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	41 – 100 баллов	зачтено
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.	0 – 40 баллов	не зачтено
Экзамен: в устной форме по билетам	Обучающийся демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные.	71 - 80 баллов	5
	Обучающийся показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.	51 – 70 баллов	4
	Обучающийся показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки.	39 – 50 баллов	3
	Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов, при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.	0 – 38 баллов	2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- письменный отчет по лабораторной работе	0 - 10 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация: зачет	0 – 80 баллов	зачтено незачтено
Промежуточная аттестация: экзамен	0 - 80 баллов	отлично хорошо
Итого за семестр	0 - 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично	зачтено
65 – 84 баллов	хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- компьютерные симуляции;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины «Физика» не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий лекционного типа № 1617	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор
Учебная лаборатория 1617 «Механика и молекулярная физика»	Лабораторная установка по определению скорости полета пули с помощью крутильных колебаний баллистического маятника. Состав: баллистический крутильный маятник РМ-09, фотоэлектрический датчик, универсальный секундомер РМ-14, стреляющее устройство, пулька, измерительная линейка. Лабораторная установка по изучению законов

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	<p>вращения на маятнике Обербека (без учета силы трения). Состав: маятник Обербека, штангенциркуль, набор грузов, измерительная линейка, секундомер. Лабораторная установка по определению момента инерции твёрдых тел с помощью крутильных колебаний. Состав: крутильный маятник с электронным блоком регистрации, параллелепипед, 2 диска, штангенциркуль. Лабораторная установка по проверке закона сохранения механической энергии с помощью маятника Максвелла. Состав: универсальная установка для изучения движения маятника Максвелла, набор металлических накладных колец. Лабораторная установка по изучению элементарной теории гироскопа и определение угловой скорости прецессии оси гироскопа. Состав: гироскопическая установка FPM-10; набор грузов. Лабораторная установка по определению вязкости жидкости методом Стокса. Состав: стеклянный цилиндр, наполненный глицерином, шарики, секундомер, микрометр. Лабораторная установка по определению вязкости воздуха методом истечения из капилляра. Состав: установка для определения вязкости воздуха, секундомер, барометр, термометр. Лабораторная установка по максвелловскому распределению термоэлектронов по скоростям. Состав: источник постоянного тока типа ВУП-2 и СИП-1, электронная лампа 6П9, миллиамперметр, вольтметр. Лабораторная установка по определению относительной удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме методом Кдемана-Дезорма. Состав: стеклянный баллон с манометром, насос, секундомер. Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу отрыва кольца. Состав: измерительный прибор, набор разновесов, сосуд с исследуемой жидкостью, штангенциркуль. Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом поднятия жидкости в капиллярах. Состав: измерительный микроскоп, сосуд с водой, два капилляра, штатив с держателем.</p>
Учебная лаборатория 1603 «Электричество»	Лабораторная установка по снятию вольтамперной характеристики диода и определению работы

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	<p>выхода электрона. Состав: выпрямители ВС-24М, ВСА-4К, диод 5Ц 3С, Состав: панель для изучения работы триода в статическом и динамическом режимах; источник анодного питания с напряжением до 250В; источник сеточного напряжения до 10В; вакуумный триод. Лабораторная установка по изучению электронного осциллографа. Состав: электронный осциллограф, звуковой генератор (ЗГ), вольтметр (на панели ЗГ), понижающий трансформатор. Лабораторная установка по определению горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли. Состав: тангенс-гальванометр, амперметр, источник постоянного тока, переключатель, реостат. Лабораторная установка по изучению магнитного поля кругового тока. Состав: выпрямитель, реостат, баллистический гальванометр, панель для изучения магнитного поля кругового тока. Лабораторная установка по определению индуктивности катушки. Состав: источник переменного тока частотой 50 Гц; катушка с подвижным сердечником, амперметр, вольтметр, реостат, провода. Лабораторная установка по изучению закона Ома в цепях переменного тока. Состав: катушка индуктивности (школьная трехсекционная), батарея конденсаторов, амперметр, вольтметр, ключ, источник переменного тока с регулируемым напряжением. Лабораторная установка по исследованию затухающих электромагнитных колебаний в замкнутом колебательном контуре. Состав: рабочая панель с замкнутым колебательным контуром, электронный осциллограф С1-94, источник импульсного напряжения. Лабораторная установка по Изучению магнитного поля соленоида. Состав: источник питания, кассета ФПЭ-04 с соленоидом, датчик Холла, цифровой вольтметр.</p>
Учебные лаборатории 1606 и 1619 «Оптика»	<p>Лабораторная установка по изучению закона Бугера – Ламберта – Бера. Состав: колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, кюветы, растворы красителей, цветные стекла. Лабораторная установка по определению длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.</p>

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	<p>Состав: монохроматор, бипризма Френеля, окулярный микрометр, линза. Лабораторная установка по определению концентрации растворенного вещества с помощью интерферометра ИТР - 1.</p> <p>Состав: монохроматор, бипризма Френеля, окулярный микрометр, линза. Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества призмы при помощи гониомера.</p> <p>Состав: гониометр Г-5, призма, источник света. Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества жидкости при помощи рефрактометра ИРФ-24.</p> <p>Состав: рефрактометр ИРФ-24, ртутная лампа. Лабораторная установка по изучению законов освещенности.</p> <p>Состав: оптическая скамья, два “точечных” источника света, люксметр, фотометр. Лабораторная установка по изучению явления поляризации света и определение концентрации сахара в водном растворе с помощью сахариметра.</p> <p>Состав: источник монохроматического света, призма Николя – поляризатор, анализатор, трубка с исследуемым раствором. Лабораторная установка по проверке закона Малюса, определению показателя преломления вещества с использованием закона Брюстера.</p> <p>Состав: лазер типа ЛГ-52-3, анализатор, держатель образца с экраном, два образца исследования. Лабораторная установка по изучению законов внешнего фотоэффекта и определение работы выхода электронов из материала фотокатода.</p> <p>Состав: гелий-неоновый лазер, поляризатор-анализатор, фотоэлемент, блок питания фотоэлемента. Лабораторная установка по изучению законов фотометрии.</p> <p>Состав: оптическая скамья, два “точечных” источника света, люксметр, фотометр. Лабораторная установка по определению линейных размеров микрообъектов с помощью микроскопа.</p> <p>Состав: микроскоп, окулярный микрометр, объект-микрометр. Лабораторная установка по изучению линейчатых спектров. Состав: монохроматор УМ-2, ртутная лампа, водородная газоразрядная трубка. Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества с помощью микроскопа.</p> <p>Состав: микроскоп, стеклянная пластинка с нанесенными на нее штрихами, источник света,</p>

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	<p>микрометр. Лабораторная установка по определению длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Состав: гониометр Г-5, дифракционная решетка, источник света. Лабораторная установка по изучению законов внешнего фотоэффекта. Состав: фотоэлемент типа СВН-4, источник постоянного напряжения, вольтметр, микроамперметр, ключ. Лабораторная установка по изучению интерференции света (классический опыт Юнга). Состав: лазер типа ЛГ-52-3, элемент Юнга, экран, миллиметровая бумага. Лабораторная установка по изучению явления дифракции лазерного излучения. Состав: лазер типа ЛГ-53-2, дифракционная решетка, экран, линейка. Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества методом интерференции лазерного излучения Состав: гелий-неоновый лазер, рассеивающая линза, плоскопараллельная пластинка, измерительный экран и измерительная линейка.</p>
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
<p>читальный зал библиотеки:</p>	<ul style="list-style-type: none"> – компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
<p>Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет</p>	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Савельев И.В.	Курс общей физики. В 3-х т. Т.1: Механика. Молекулярная физика.	Учебник	М.: Наука	2006 2007 2008 1986-87		91 4 2 938
2.	Савельев И.В.	Курс общей физики. В 3-х т. Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика.	Учебник	М.: Наука	2006 2007 2008 1988		1 100 2 487
3.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 3-х т. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Учебник	М.: Наука	1987		408
4.	Кириянов А.П., Шапкарин И.П.	Физика	Учебное пособие	М.: ИЛЕКСА	2012		220
5.	Шампаров Е.Ю., Родэ С.В.	Курс физики для студентов технических специальностей	Учебное пособие	М.: РИО ГРУ им. А.Н. Косыгина	2023		5
6.	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Учебник	С-Пб.: Лань	2007		1
7.	Кириянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М., Шапкарин И.П.	Общая физика. Сборник задач.	Учебное пособие	М.: КНОРУС М.: КНОРУС М.: КНОРУС	2008 2012 2015		424 19 5
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей	Учебное	М.: АСТМ	2004		2

		физики. В 5-ти кн. Кн.1: Механика.	пособие	М.: АСТМ М.: АСТМ СПб: Лань	2005 2006 2011		2 6 3
2.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.2: Электричество и магнетизм.	Учебное пособие	М.: АСТМ М.: АСТМ СПб: Лань	2005 2006 2011		2 5 1
3.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.3: Молекулярная физика и термодинамика.	Учебное пособие	М.: Астрель СПб: Лань	2007 2011		4 1
4.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.4: Волны. Оптика.	Учебное пособие	М.: АСТ СПб.: Лань	2008 2011		1 1
5.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.5: Квантовая физика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Учебное пособие	М.: Астрель М.: АСТ СПб: Лань	2004 2007 2011		1 8 1

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)

1.	Лобов В.И., Роде С.В., Шапкарин И.П.	Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика". Часть 1. Законы освещенности и геометрическая оптика	Методические указания	М.: МГУДТ	2014	http://znanium.com/catalog/product/795750; Локальная сеть университета	5
2.	Лобов В.И., Роде С.В., Шапкарин И.П.	Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика". Часть 2. Явления интерференции и дифракции света	Методические указания	М.: МГУДТ	2014	http://znanium.com/catalog/product/795759; Локальная сеть университета	5
3.	Лобов В.И., Роде С.В.,	Методические указания к лабораторным работам по	Методические указания	М.: МГУДТ	2014	http://znanium.com/catalog/product/795758;	5

	Шапкарин И.П.	разделу "Оптика". Часть 3. Явления дисперсии и поляризации света				Локальная сеть университета	
4.	Лобов В.И., Роде С.В., Шапкарин И.П.	Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика". Часть 4. Основы квантовой оптики и спектроскопии	Методические указания	М.: МГУДТ	2014	http://znanium.com/catalog/product/795755; Локальная сеть университета	5

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	PhET (Physics Education Technology) - моделирование физических явлений https://phet.colorado.edu/
2.	Открытая физика
3.	Wolfram Alpha — база знаний и набор вычислительных алгоритмов https://www.wolframalpha.com/

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры