

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.03.2026 09:36:01
Уникальный программный ключ:
b3195602a2d8b6426f2b2ea60ab708cbd3140195

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 филиал РГУ им. А. Н. Косыгина в г. Твери
Кафедра гуманитарных наук и дизайна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные технологии в дизайне
Срок освоения образовательной программы	4 года 6 месяцев
Форма обучения	заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент		Д.А.Цуркан
Заведующий кафедрой	Доктор филологических наук, доцент	_____ О.В.Новоселова

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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

1.1. Форма промежуточной аттестации:

второй семестр - экзамен
третий семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Физика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

~ Высшая математика;
~ Основы классической физики.

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

~ Теоретическая механика;
~ Электротехника и электроника.

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, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и инженерных	ИД-ОПК-1.1 Использование знаний основных понятий естественно-научных и инженерных дисциплин при решении профессиональных задач.	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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
знаний, методов математического анализа и моделирования	ИД-ОПК-1.2 Использование методов математических дисциплин и моделирования в задачах профессиональной деятельности	тел, строить математические модели физических явлений и процессов, решать типовые прикладные физические задачи, применять основные законы общей физики при решении практических задач.
	ИД-ОПК-1.3 Проведение теоретического и экспериментального исследования объектов и процессов в профессиональной деятельности	Умеет разрабатывать модели процессов и явлений предметной области знания на основе всеобщих законов и закономерностей материального физического мира. Владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач, методами теоретического исследования физических явлений и процессов, навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

по заочной форме обучения –	8	з.е.	256	час.
-----------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (заочная 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
1 семестр	Экзамен	96	16	16	16		24	24
2 семестр	Экзамен	160	26	14	16		72	32
Всего:		256	42	30	32		96	56

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная 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							
ОПК-1:	Раздел I. Механика	8	16	8		32	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-ОПК-1.1	Тема 1.1	2				8	
ИД-ОПК-1.2	Кинематика поступательного и вращательного движения.						
	Тема 1.2	2				8	
	Скорость и ускорение при криволинейном движении						
	Тема 1.3	2				8	
	Динамика поступательного движения. Законы сохранения						
	Тема 1.4	2				8	
	Динамика вращательного движения твердого тела						
	Практическое занятие № 1.1		2				
	Кинематика поступательного движения.						
	Практическое занятие № 1.2		2				
	Кинематика вращательного движения.						
	Практическое занятие № 1.3		2				
	Динамика.						
	Практическое занятие № 1.4		2				
	Работа в поле тяготения.						
	Практическое занятие № 1.5		2				
	Работа сил трения.						
	Практическое занятие № 1.6		2				
	Закон сохранения импульса						
	Практическое занятие № 1.7		2				
	Закон сохранения полной механической энергии.						
	Практическое занятие № 1.8		2				
	Моменты инерции. Вращательное движение.						
	Лабораторная работа № 1.1			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		
	Измерение физических величин. Обработка результатов физического эксперимента						
	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			
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2	Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика	4	8	4		20	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 Опытные законы идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Законы распределения Максвелла и Больцмана	2				8	
	Тема 2.2 Начала термодинамики. Изопроцессы.	2				6	
	Тема 2.3 Законы распределения Максвелла и Больцмана					6	
	Практическое занятие № 2.1 Решение задач молекулярно-кинетической теории газов		2				
	Практическое занятие № 2.2 Применение законов идеального газа к решению задач.		2				
	Практическое занятие № 2.3 Расчет скоростей молекул.		2				
	Практическое занятие № 2.4		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 термодинамики						
	Лабораторная работа № 2.1 Определению вязкости жидкости методом Стокса			2			
	Лабораторная работа № 2.2 Определение относительной удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме методом Кдемана-Дезорма			2			
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2	Раздел III. Электростатика и законы постоянного тока.	6	12	6		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				8	
	Тема 3.2 Работа в электростатическом поле	2				6	
	Тема 3.3 Постоянный электрический ток	2				6	
	Практическое занятие № 3.1 Решение задач электростатики		2				
	Практическое занятие № 3.2 Работа электрического поля		2				
	Практическое занятие № 3.3 Закон Ома.		2				
	Практическое занятие № 3.4 Схемы соединения элементов.		2				
	Практическое занятие № 3.5 Правила Кирхгофа		2				
	Практическое занятие № 3.5 Закон Ома для цепи с активным и реактивным		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		
	сопротивлениями						
	Лабораторная работа № 3.1 Определение удельного сопротивления проводника			2			
	Лабораторная работа № 3.2 Изучение законов постоянного тока			2			
	Лабораторная работа № 3.3 Определение сопротивлений с помощью моста Уинстона			2			
	Экзамен						Экзамен в устной форме по билетам
	ИТОГО за первый семестр	18	36	18		72	
Третий семестр							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2	Раздел IV. Электромагнетизм	8	16	8		12	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 Магнитное поле	2				4	
	Тема 4.2 Электромагнитная индукция	2				4	
	Тема 4.3 Переменный ток в цепи с электроемкостью, индуктивностью и активным сопротивлением	2				4	
	Тема 4.3 Метод комплексных амплитуд.	2				2	
	Практическое занятие № 4.1 Движение зарядов в магнитном поле		2				
	Практическое занятие № 4.2 Расчет поля вблизи проводников с током.		2				
	Практическое занятие № 4.3 Рамка в магнитном поле.		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		
	Практическое занятие № 4.4 Характеристики переменного тока.		2				
	Практическое занятие № 4.5 Комплексное представление переменного тока.		2				
	Практическое занятие № 4.6 Электромагнитные колебания		2				
	Практическое занятие № 4.7 Характеристики переменного тока.		2				
	Практическое занятие № 4.8 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 Изучение затухающих колебаний в цепях переменного тока.			2			
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2	Раздел V. Колебания и волны	4	8	4		8	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 Основные параметры колебаний. Волны.	2				4	
	Тема 5.2 Незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	2				4	
	Практическое занятие № 5.3 Механические колебания		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		
	Практическое занятие № 5.4 Волновые процессы		2				
	Практическое занятие № 5.4 Резонанс.						
	Лабораторная работа № 5.1 Колебания физического маятника. Обратный маятник			2			
	Лабораторная работа № 5.2 Изучения явления резонанса			2			
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2	Раздел VI. Волновая и квантовая оптика	4	8	4		6	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.
	Тема 6.1 Интерференция. Дифракция. Явление дисперсии. Поляризация света. Двойное лучепреломление	2				4	
	Тема 6.2 Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона	2				2	
	Практическое занятие № 6.1 Геометрическая оптика		2				
	Практическое занятие № 6.2 Волновая оптика.		2				
	Практическое занятие № 6.3 Задачи излучения абсолютно черного тела.		2				
	Практическое занятие № 6.4 Задачи внешнего фотоэффект.		2				
	Лабораторная работа № 6.1 Изучению интерференции света (классический опыт Юнга)			2			
	Лабораторная работа № 6.2			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		
	Определению длины световой волны с помощью дифракционной решетки						
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2	Раздел VII. Строение атома и атомного ядра	1	2	1		5	Формы текущего контроля по разделу VII: -устный экспресс-опрос в ходе практических занятий; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по лабораторной работе.
	Тема 7.1 Модели строения атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Строение ядра	1				5	
	Практическое занятие № 6.1 Задачи строения атомного ядра		2				
	Лабораторная работа № 6.2 Изучение линейчатых спектров атомов			1		2	
	Экзамен						Экзамен в устной форме по билетам
	ИТОГО за второй семестр	17	34	17		31	
	ИТОГО за весь период	35	70	35		103	

3.3. 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
Тема 1.2	Скорость и ускорение при криволинейном движении.	Скорость при криволинейном движении. Ускорение при криволинейном движении. Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение. Нормальное ускорение. Тангенциальное ускорение. Неинерциальная система. Ускорение Кориолиса.
Тема 1.3	Динамика поступательного движения. Законы сохранения.	Динамика поступательного движения. Сила. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий Закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
Тема 1.4	Динамика вращательного движения твердого тела	Работа сил поля. Потенциальная энергия. Потенциал. Поле тяготения.
Раздел II	Молекулярная физика и термодинамика	
Тема 2.1	Опытные законы идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Законы распределения Максвелла и Больцмана	Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.
Тема 2.2	Начала термодинамики. Изопроцессы.	Исходные положения молекулярно-кинетической теории газов. Основное уравнение кинетической теории газов.
Тема 2.3	Законы распределения Максвелла и Больцмана	Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
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 Остроградского – Гаусса. Применение теоремы Остроградского – Гаусса для расчета некоторых электрических полей в вакууме.
Тема 3.2	Работа в электростатическом поле	Работа в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы.
Тема 3.3	Постоянный электрический ток	Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводника. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон

		Ома для неоднородного участка цепи Правила Кирхгофа.
Раздел IV	Электромагнетизм	
Тема 4.1	Магнитное поле	Магнитное поле тока и его характеристики. Закон Био – Савара – Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Эффект Холла. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса. Теорема Стокса о циркуляции магнитного поля.
Тема 4.2	Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
Тема 4.3	Переменный ток в цепи с емкостью, индуктивностью и активным сопротивлением	Переменный ток. Переменный ток в цепи с активным сопротивлением. Переменный ток в цепи с емкостью. Переменный ток в цепи с индуктивностью. Переменный ток в цепи с активным сопротивлением, емкостью, и индуктивностью. Векторная диаграмма токов и напряжений. Колебательный контур.
Тема 4.4	Метод комплексных амплитуд.	Комплексные числа и их свойства. Формула Эйлера. Формула Муавра. Метод комплексных амплитуд. Активное и реактивное сопротивления.
Раздел V	Колебания и волны	
Тема 5.1	Основные параметры колебаний. Волны.	Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Математический, упругий, физический маятники. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн.
Тема 5.2	Незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний Резонанс. Упругие волны. Продольные и поперечные волны.
Раздел VI	Волновая и квантовая оптика	
Тема 6.1	Интерференция. Дифракция. Явление дисперсии. Поляризация света. Двойное лучепреломление	Основные законы оптики. Полное отражение. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света. Дифракция. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа – Брэггов. Явление дисперсии. Поляризация света.

		Двойное лучепреломление.
Тема 6.2	Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэля – Джинса и Планка. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона.
Раздел VII	Строение атома и атомного ядра	
Тема 7.1	Модели строения атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Строение ядра	Модели строения атомов по Бору, Резерфорду. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Строение ядра. Размер, состав и заряд атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивное излучение. Реакция деления ядер.

3.4. 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;
 - ~ подготовку к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
 - ~ выполнение домашних заданий;
 - ~ подготовку 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.

3.5. 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 общепрофессиональной компетенции
			ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2
высокий	85 – 100	отлично	Обучающийся: - 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.
Повышенный	65 – 84	хорошо	Обучающийся: - достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия.
Базовый	41 – 64	удовлетворительно	Обучающийся: - демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП.
Низкий	0 – 40	неудовлетворительно	Обучающийся: - демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.

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 в ходе практических занятий.	В ходе практических занятий практикуется обсуждение вопросов, рассмотренных на лекциях, а также относящихся к постановке и решению задач. Примеры: К какому разделу физики относится рассматриваемая задача? Перечислить известные величины задачи и их размерности. Сформулировать законы и соотношения, необходимые для решения задачи.
2.	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.
3.	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 в ходе практических занятий	Обучающийся показывает глубокие знания учебного материала по теме практического занятия, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.	8 – 10 баллов	5
	Обучающийся демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практического занятия, но не знает отдельных деталей и особенностей, отвечает почти на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы, имеет неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	5 – 7 баллов	4
	Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме практического занятия,	2 – 4 балла	3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.		
	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического занятия, дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, отсутствуют ответы на уточняющие и дополнительные вопросы, даётся неверная оценка ситуации, неправильно выбирается алгоритм действий.	0 – 1 балл	2
Устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопросы), даёт 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 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.		Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	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.	8 – 10 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.	5 – 7 баллов	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.	2 – 4 балла	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 – 1 балл	2

5.3. Промежуточная аттестация:

Семестр 1

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам	Билет 1 Вопрос 1. Операции с векторами. Производная единичного вектора.

	<p>Вопрос 2. Уравнение изобары. Работа в изобарном процессе.</p> <p>Вопрос 3. С аэростата, находящегося на высоте 300 м, упал камень. Через какое время камень достигнет земли, если аэростат поднимается со скоростью 5 м/с?</p> <p>Билет 2</p> <p>Вопрос 1. Кинематика поступательного движения.</p> <p>Вопрос 2. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме.</p> <p>Вопрос 3. Тело падает с высоты 19,6 м без начальной скорости. Какой путь пройдет тело за первую и последнюю 0,1с своего движения? $G=9,8 \text{ м/с}^2$.</p> <p>Билет 3</p> <p>Вопрос 1. Кинематика вращательного движения.</p> <p>Вопрос 2. Уравнение адиабаты.</p> <p>Вопрос 3. Автомобиль трогается с места и движется с постоянным ускорением. Во сколько раз перемещение автомобиля за третью секунду больше, чем за первую?</p> <p>Билет 4</p> <p>Вопрос 1. Скорость и ускорение при криволинейном движении.</p> <p>Вопрос 2. Индукция магнитного поля кругового тока.</p> <p>Вопрос 3. С аэростата, находящегося на высоте 300 м, упал камень. Через какое время камень достигнет земли, если аэростат поднимается со скоростью 5 м/с?</p> <p>Билет 5</p> <p>Вопрос 1. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.</p> <p>Вопрос 2. Работа при изотермическом процессе.</p> <p>Вопрос 3. Тело падает с высоты 19,6 м без начальной скорости. Какой путь пройдет тело за первую и последнюю 0,1с своего движения? $G=9,8 \text{ м/с}^2$.</p>
--	---

Семестр 2

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
<p>Экзамен: в устной форме по билетам</p>	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа (Б-С-Л). 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>

	<p>1. Теорема Гаусса и теорема Стокса для магнитного поля</p> <p>2. Дифракция. Дифракция на круглом отверстии и на круглом экране .</p> <p>3. 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> <p>Билет 3</p> <p>1. Работа в магнитном поле</p> <p>2. Колебания. Основные параметры колебаний</p> <p>3. Ток $I=20\text{A}$ 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> <p>Билет 4</p> <p>1. Теорема Гаусса и теорема Стокса для магнитного поля</p> <p>2. Уравнение волны и смысл входящих в него величин.</p> <p>3. 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> <p>Билет 5</p> <p>1. Явление электромагнитной индукции..</p> <p>2. Принцип Гюйгенса и принцип Гюйгенса-Френеля.</p> <p>3. Два прямолинейных проводника расположены параллельно на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам текут токи $I_1=I_2=5\text{ A}$. в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $a=10\text{см}$ от каждого проводника.</p>
--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Семестр 1

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		Шкала	Результат
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.	11 – 60 баллов	Зачтено
	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 – 10 баллов	Не зачтено

Семестр2

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
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.

Семестр1

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- устный экспресс-опрос в ходе практических занятий	0 – 10 баллов	2 – 5
- письменный отчет по лабораторной работе	0 – 10 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация: экзамен	0 – 80 баллов	Зачтено / не зачтено отлично
Итого за семестр	0 – 100 баллов	хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Семестр2

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- устный экспресс-опрос в ходе практических занятий	0 – 10 баллов	2 – 5
- письменный отчет по лабораторной работе	0 – 10 баллов	2 – 5
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.
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук; ~ проектор.
аудитории для проведения занятий	комплект учебной мебели,

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.
семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук, ~ проектор
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ 5 персональных компьютеров, ~ принтеры.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	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
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	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.	Кирьянов А.П., Шапкарин И.П.	Физика	Учебное пособие	М.: ИЛЕКСА	2012		220
5.	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Учебник	С-Пб.: Лань	2007		1
6.	Кирьянов 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 физики. В 5-ти кн. Кн.1: Механика.	Учебное пособие	М.: АСТМ М.: АСТМ М.: АСТМ	2004 2005 2006		2 2 6

				СПб: Лань	2011		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., Шапкарин И.П.	Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика". Часть 3. Явления дисперсии	Методические указания	М.: МГУДТ	2014	http://znanium.com/catalog/product/795758 ; Локальная сеть университета	5

		и поляризации света					
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