

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2025 15:05:02
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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	Технологический институт текстильной и легкой промышленности
Кафедра	Физики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования	<i>бакалавриат</i>	
Направление подготовки/Специальность	29.03.02	Технологии и проектирование текстильных изделий
Профиль	Инновационные текстильные технологии	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	<i>4 года</i>	
Форма(-ы) обучения	<i>очная</i>	

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от 31.03.2025.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины/учебного модуля:

1. Профессор	<i>Н.М. Павлуцкая</i>
Заведующий кафедрой:	<i>В.Ф. Скородумов</i>

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Физика» изучается во втором семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации¹:

экзамен

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Физика относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы школьного курса физики в рамках СОО, а также

– Высшая математика.

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

– *Материаловедение;*

– *Основы машиноведения производства изделий из кожи;*

– *Метрология, стандартизация и сертификация.*

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Физика» являются формирование у студентов:

знаний основных положений современной физической картины мира;

целостного представления о механических, молекулярно-кинетических, тепловых, электрических, магнитных, квантовых, оптических и других физических явлениях и процессах, протекающих в природе;

убеждений познаваемости законов материального мира, взаимосвязи различных явлений природы;

умений и навыков использования физических знаний для понимания основ современного промышленного производства, расчетов (решение задач) и измерений (экспериментальные навыки);

понимания возможностей современных научных методов познания природы и навыков владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

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/модулю:

Код и наименование компетенции ²	Код и наименование индикатора достижения компетенции ³	Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю ⁴
УК-1 <i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез</i>	ИД-УК-1.1 Анализ поставленной задачи с выделением ее базовых составляющих;	– <i>Применяет логико-методологический инструментарий для критической оценки информации в своей предметной области.</i>

Код и наименование компетенции ²	Код и наименование индикатора достижения компетенции ³	Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю ⁴
<i>информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	определение, интерпретация и ранжирование информации, необходимой для решения поставленной задачи;	– Критически и самостоятельно осуществляет анализ полученной информации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций.
	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	– Сравнивает различные способы решения задач, в том числе нестандартных (повышенной сложности, творческих и т. п.) оценивая их особенности (валидность, трудоемкость, необходимость привлечения дополнительных ресурсов и т. д.). – Объясняет основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий и законов; – Владеет навыками самостоятельной работы со справочным материалом научного характера.
ОПК -1 <i>Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач;</i> <i>систематизировать данные при разработке изделий легкой промышленности</i>	ИД-ОПК-1.1 <i>Применение естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач</i>	– Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач; – Умеет разрабатывать модели процессов и явлений предметной области знания на основе всеобщих законов и закономерностей материального физического мира.
	ИД-ОПК-1.2 <i>Определение круга задач теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</i>	– Применяет полученную теоретическую базу и математический аппарат физических законов для решения физических и практических задач. – Применяет основные общетехнические законы и принципы в важнейших практических приложениях.
	ИД-ОПК-1.3 <i>Систематизация данных при разработке изделий легкой промышленности</i>	– Умеет проводить измерения и обработку экспериментальных данных, в том числе с использованием компьютерных технологий. – Владеет экспериментальными навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования учебной физической лаборатории. – Обладает навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.

Код и наименование компетенции ²	Код и наименование индикатора достижения компетенции ³	Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю ⁴
		– Владеет методикой расчета погрешностей прямых и косвенных измерений.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет⁵:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	час.
---------------------------	---	------	-----	------

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

(Таблица включается в программу при наличии очной формы обучения)⁶

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации ⁷	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
1 семестр	экзамен	128	36	18	18			32	24
Всего:		128	36	18	18			32	24

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

Столбцы непредусмотренных видов учебной работы удалять не следует, это нарушит структуру таблицы, их просто не заполняют.

При заполнении таблицы нужно удалять строки соответствующих видов учебной работы, которые не предусмотрены рабочей программой, например, лабораторные работы. Удаляются строки тех видов контроля, которые не предусмотрены учебным планом.

Если дисциплина изучается в одном семестре, то строки последующего семестра удаляются.

В столбце «Практическая подготовка» указываются часы, выделяемые на нее при проведении лекций, практических и лабораторных занятий и указанные в пп.3.1 – 3.3.

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 ⁸ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁹ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные работы ¹⁰	Практическая подготовка ¹¹ , час		
	Второй семестр						
ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	Раздел I. Механика	8	4	4		6	Формы текущего контроля по разделу I: - самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала; - устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; - письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы; - защита теоретической части лабораторной работы; - текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.
	Кинематика поступательного и вращательного движения. Принципы относительности Галилея	2				1	
	Тема 1.2 Динамика поступательного движения материальной точки	2				2	
	Тема 1.3 Характеристики и законы криволинейного движения Динамика вращательного движения твердого тела	2				2	
	Тема 1.4 Законы сохранения и изменения в механике.	2				1	
	Лабораторная работа № 1.1 Измерение физических величин. Обработка результатов физического эксперимента. Теория погрешностей			2			
	Семинар № 1.1, 1.2 Кинематика и динамика поступательного движения материальной точки.		2				
	Лабораторная работа № 1.3			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 ⁸ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁹ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ¹¹ , час		
	Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда. Лабораторная работа № 1.3 Изучение законов вращения на маятнике Обербека.						
	Семинар 1.3-1.4 Характеристики и законы криволинейного движения Динамика вращательного движения твердого тела. Законы сохранения и изменения в механике.		2				
ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика	6	4	2		5	Формы текущего контроля по разделу II: - самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала; - устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; - письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы; - защита теоретической части лабораторной работы; -текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.
	Тема 2.1 Основное уравнение кинетической теории газов. Изопроцессы в газах	2				2	
	Тема 2.2 Законы распределения Максвелла и Больцмана	2				1	
	Тема 2.3 Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия	2				2	
	Лабораторная работа № 2.1 Определению вязкости жидкости методом Стокса. Лабораторная работа № 2.2 Определение относительной удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме методом Кдемана-Дезорма			2			
	Семинар № 2.1-2.2 Основное уравнение кинетической теории газов. Законы распределения Максвелла и Больцмана		2				
	Семинар № 2.3		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 ⁸ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁹ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ¹¹ , час		
	Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия						
ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	Раздел III. Электростатика и законы постоянного тока.	4	4	2		5	Формы текущего контроля по разделу III: - самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы; - защита теоретической части лабораторной работы; -текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.
	Тема 3.1 Электростатическое поле и его характеристики. Работа в электростатическом поле	2				2	
	Тема 3.2 Постоянный электрический ток, его характеристики	2				1	
	Семинар № 3.1 Электростатическое поле и его характеристики. Работа в электростатическом поле		2			2	
	Семинар №3.2 Постоянный электрический ток, его характеристики		2				
	Лабораторная работа № 3.1 Определение удельного сопротивления проводника Лабораторная работа № 3.2 Изучение законов постоянного тока Лабораторная работа № 3.3 Определение сопротивлений с помощью моста Уинстона			2			
ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	Раздел IV. Электромагнетизм	6	2	2		6	Формы текущего контроля по разделу IV: - самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы;
	Тема 4.1 Магнитное поле, его характеристики	2				4	
	Тема 4.2 Электромагнитная индукция	2				2	
	Тема 4.3 Переменный ток в цепи с электроемкостью, индуктивностью и активным сопротивлением	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 ⁸ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁹ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ¹¹ , час		
	Семинар № 4.1-4.3 Магнитное поле, его характеристики. Электромагнитная индукция. Переменный ток в цепи с электроемкостью, индуктивностью и активным сопротивлением		2				- письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы; - защита теоретической части лабораторной работы; - текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.
	Лабораторная работа № 4.1 Изучение магнитного поля кругового тока Лабораторная работа № 4.2 Изучение закона Ома в цепях переменного тока Лабораторная работа № 4.3 Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.			2			
ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	Раздел V. Колебания и волны	4	2	2		4	Формы текущего контроля по разделу V: - самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -защита теоретической части лабораторной работы; -письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы; -текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях; - подготовить презентацию по теме «Резонанс».
	Тема 5.1 Основные параметры колебаний. Математический, упругий, физический маятники. Незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	2				2	
	Тема 5.2 Волновые процессы, их характеристики	2				2	
	Семинар № 5.1 Механические и электрические колебания Вынужденные колебания. Резонанс.		2				
	Лабораторная работа № 5.1 Колебания физического маятника. Обратный маятник Лабораторная работа № 5.2 Изучения явления резонанса			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 ⁸ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁹ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные работы ¹⁰	Практическая подготовка ¹¹ , час		
ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	Раздел VI. Волновая и квантовая оптика	6	2	4		4	Формы текущего контроля по разделу VI и VII: - самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала; -устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; -письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы; -защита теоретической части лабораторной работы; -текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях. Формы текущего контроля по разделу II: - самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала; - устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы; - письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы; - защита теоретической части лабораторной работы;
	Тема 6.1 Интерференция. Дифракция. Явление дисперсии. Поляризация света. Двойное лучепреломление	2				2	
	Тема 6.2 Законы излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка.	2				2	
	Тема 6.3 Фотоэффект. Эффект Комптона	2					
	Семинар № 6.1 Интерференция. Дифракция. Поляризация света. Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект.		2				
	Лабораторная работа № 6.1 Определение фокусного расстояния линзы			2			
	Лабораторная работа № 6.2 Определению длины световой волны с помощью дифракционной решетки			2			
	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	Раздел VII. Строение атома и атомного ядра	2	-	2		
Тема 7.1 Квантовая гипотеза де Бройля. Модели строения атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Строение ядра		2				2	
Лабораторная работа № 6.2 Изучение линейчатых спектров атомов				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 ⁸ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁹ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные работы, час	Практическая подготовка ¹¹ , час		
							-текущий контроль в форме самостоятельных работ на практических занятиях.
	ИТОГО за второй семестр	36	18	18		32	
	Экзамен	х	х	х	х	24	экзамен по билетам
	ИТОГО за весь период	36	18	18		56	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины/учебного модуля¹²

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы) ¹³
Раздел I	Механика	
Тема 1.1	Кинематика поступательного движения. Принципы относительности Галилея	Кинематика поступательного движения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное движение. Равнопеременное движение. Принципы относительности Галилея
Тема 1.2	Кинематика вращательного движения.	Вращательное движение. Угловая скорость. Угловое ускорение. 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. Работа сил поля. Потенциальная энергия. Потенциал. Поле тяготения.
Тема 1.4	Динамика вращательного движения твердого тела	Момент инерции. Кинетическая энергия. Момент силы Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси Гироскоп.
Раздел II	Молекулярная физика и термодинамика	
Тема 2.1	Основное уравнение кинетической теории газов. Изопроцессы.	Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории газов. Основное уравнение кинетической теории газов. Изопроцессы. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс. Энтропия. Политропный процесс. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия идеального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов.
Тема 2.2	Законы распределения Максвелла и Больцмана	Законы распределения Максвелла и Больцмана
Тема 2.3	Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия	Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия
Раздел III	Электростатика и законы постоянного тока	
Тема 3.1	Электростатическое поле и его характеристики. Работа в электростатическом поле	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поле диполя. Теорема Остроградского – Гаусса, ее применение для расчета некоторых электрических полей в вакууме. 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 3.2	Постоянный электрический ток, его характеристики	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, его характеристики	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.
Раздел V	Колебания и волны	
Тема 5.1	Основные параметры колебаний. Математический, упругий, физический маятники. Незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	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	Волновые процессы, их характеристики	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. Гипотеза Планка.	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея – Джинса и Планка
Тема 6.3	Фотоэффект. Эффект Комптона	Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона.
Раздел VII	Строение атома и атомного ядра	
Тема 7.1	Квантовая гипотеза де Бройля. Модели строения атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Строение ядра	Квантовая гипотеза де Бройля. 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 теоретического материала по учебным пособиям;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к коллоквиуму, контрольной работе и т.п.;
- выполнение индивидуальных заданий;
- создание наглядных пособий, презентаций по изучаемым темам;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися.

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий:

При реализации программы учебной дисциплины применяются дистанционные образовательные технологии для проведения лекционных занятий и, если требуется, семинарских и лабораторных занятий.

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

- *проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;*
- *проведение консультаций перед экзаменом.*

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Механика			
Тема 1.3	Динамика поступательного движения. Законы сохранения	<i>Составить таблицу по теме «Силы в природе», включающую в себя описание всех сил, с указанием их природы, законов и особенностей</i>	<i>Обобщающая таблица</i>	2
Раздел II	Молекулярная физика и термодинамика			
Тема 2.1	Основное уравнение кинетической теории газов. Изопроцессы.	<i>Работа с первоисточниками: обобщение и анализ информации по изопроцессам</i>	<i>Конспект, можно в виде таблицы</i>	1
Тема 2.3	Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия			
Тема 2.3	Основные понятия и начала термодинамики. Энтропия	<i>Работа с первоисточниками: обобщение и структурирование информации по применению I начала термодинамики к изопроцессам</i>	<i>Обобщающая таблица</i>	1
		<i>Конспектирование информации по холодильным машинам и циклу Карно</i>	<i>Конспект</i>	1
Тема 3.2	Постоянный электрический ток, его характеристики			
Тема 3.2	Постоянный электрический ток, его характеристики	<i>Работа с первоисточниками: конспектирование закона Джоуля -Ленца (дифференциальная и интегральная формы)</i>	<i>Конспект</i>	1
Раздел IV	Электромагнетизм			
Тема 4.1	Магнитное поле, его характеристики	<i>Работа с первоисточниками: конспектирование темы «Эффект Холла».</i>	<i>Конспект</i>	1

Тема 4.2	Электромагнитная индукция	<i>Работа с первоисточниками: конспектирование тем «Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.»</i>	Конспект	2
Тема 4.3	Переменный ток в цепи с емкостью, индуктивностью и активным сопротивлением	<i>Работа с первоисточниками: Колебательный контур.</i>	Конспект	1
Раздел V	Колебания и волны			
Тема 5.2	Волновые процессы, их характеристики	<i>Работа с первоисточниками: конспектирование тем Интерференция волн. Стоячие волны. Подготовка презентации по теме «Резонанс».</i>	Конспект Презентация	1 3
Раздел VI	Волновая и квантовая оптика			
Тема 6.1	Интерференция. Дифракция. Явление дисперсии. Поляризация света. Двойное лучепреломление	<i>Работа с первоисточниками: конспектирование тем «Дисперсия» и «Двойное лучепреломление».</i>	Конспекты	2
Тема 6.2	Законы излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка.	<i>Работа с первоисточниками: Ультрафиолетовая катастрофа</i>	Конспект	1
Тема 6.3	Фотоэффект. Эффект Комптона	<i>Работа с первоисточниками: Эффект Комптона.</i>	Конспект	1
Раздел VII	Строение атома и атомного ядра			
Тема 7.1	Квантовая гипотеза де Бройля. Модели строения атомов. Линейчатый спектр атома водорода. Строение ядра	<i>Работа с первоисточниками: Реакция деления ядер (управляемая и неуправляемая). Ядерный реактор, термоядерный синтез.</i>	Конспект	2

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий¹⁴

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности.¹⁵

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	36	в соответствии с расписанием учебных занятий

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

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

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) ¹⁶	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			УК-1 ИД-УК-1.1	ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	ПК-3 ИД-ПК-3.1 ИД-ПК-3.2
высокий	85 – 100	отлично	Обучающийся: – анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; – демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии; – критически и самостоятельно осуществляет анализ полученной информации на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций. – объясняет основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий и законов;	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; – свободно ориентируется в учебной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. – применяет полученную теоретическую базу и математический аппарат физических законов для решения физических и	

			– владеет навыками самостоятельной работы со справочным материалом научного характера. – показывает четкие системные знания и представления по дисциплине; дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные	практических задач; – применяет основные общезначимые законы и принципы для изложения теоретического материала; – умеет проводить измерения и обработку экспериментальных данных; – обладает навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.	
повышен ный	65 – 84	хорошо	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 приемами; – 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; – применяет полученную теоретическую базу и математический аппарат физических законов для решения физических и практических задач; – применяет основные общезначимые законы и принципы для изложения теоретического материала; – умеет проводить измерения и обработку экспериментальных данных; – обладает навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента – допускает единичные негрубые ошибки;	

				– <i>ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</i>	
базовый	41 – 64	удовлетворительно	<i>Обучающийся:</i> – <i>испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</i> – <i>с трудом выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний;</i> – <i>излагает изученный материал, но не способен выработать стратегию действий для решения проблемных ситуаций;</i> – <i>ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.</i>	<i>Обучающийся:</i> – <i>демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</i> – <i>с неточностями излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</i> – <i>демонстрирует фрагментарные знания основной учебной материала по дисциплине;</i> – <i>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</i>	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	<i>Обучающийся:</i> – <i>демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</i> – <i>испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</i> – <i>не способен раскрыть основные понятия даже в тезисной форме;</i>		

			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.
--	--	--	--

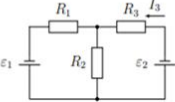
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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 (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля ¹⁷	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала.	Часть теоретического материала вынесена для самостоятельного изучения, задание выдается на лекционном занятии, оговариваются сроки выполнения работы. Например, законспектировать тему «Энергия магнитного поля в неферромагнитной изотропной среде».	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3
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.	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3
3.	Письменный отчет по выполнению экспериментальной части лабораторной работы.	Оформление отчета по лабораторной работе Результаты работы оформляются в отчет. Информация, записанная в отчете, используется для проведения защиты лабораторной работы. Отчет по выполненной работе должен содержать следующие разделы: 1. Титульный лист 2. Цель работы 3. Приборы и принадлежности 4. Рабочие формулы 5. Схема эксперимента (экспериментальной установки), электрическая цепь 6. Таблица результатов измерений и вычислений 7. Расчёты 8. График Выводы	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3
4.	Коллоквиум (защита теоретической части)	Контрольные вопросы: 1 уровень 1. Какую величину называют моментом инерции тела? 2. Сформулируйте теорему Штейнера, запишите формулу.	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3

№ пп	Формы текущего контроля ¹⁷	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	лабораторных работ)	3. Какую величину называют приведенной длиной физического маятника? 4. Что называется гармоническими колебаниями? 5. Почему масса обратного маятника довольно велика? 2 уровень 1. Как будет вести себя маятник, если совместить точку его подвеса с центром его тяжести? 2. Зависит ли период колебания физического маятника от его массы? 3. При каком расстоянии от центра масс до точки подвеса период колебания маятника минимален? 4. Для чего обратный маятник снабжен двумя чечевицами? 5. Выведите формулы для расчета угловой скорости маятника и момента импульса.	
	Самостоятельная работа по теме «Кинематика поступательного движения»	<i>Самостоятельная работа</i> <i>Вариант 1</i> 1. Точка движется по окружности радиусом 87 м согласно уравнению $\xi = A + Bt + Ct^2$ где $A = 10$ м, $B = -2$ м/с, $C = 3$ м/с². Найти полное, тангенциальное и нормальное ускорение точки в момент $t = 3$ с. 2. Уравнения движения двух материальных точек заданы уравнениями $x_1 = 2 + 2t + 0,5t^2$ и $x_2 = 20 + 4t - 4,5t^2$. В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковыми? Найти скорость и ускорение точек в этот момент. 3. По дуге окружности радиусом 10 м движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки $a_n = 4,9$ м/с², причем векторы полного и нормального ускорений образуют угол 60°. Найти скорость и тангенциальное ускорение точки. <i>Вариант 2</i> 1. Две материальные точки движутся согласно уравнениям $x_1 = 20t + 9t^2 - 5t^3$, $x_2 = 3t - 5t^2 + 4t^3$. В какой момент времени ускорения этих точек будут равны? 2. Точка движется по окружности радиусом $R = 4$ м согласно уравнению $\xi = At^4$, где $A = 2$ м/с. В какой момент времени t нормальное ускорение a_n точки будет равно тангенциальному a_τ? Определить полное ускорение a в этот момент. 3. В какой момент времени тангенциальное ускорение точки, движущейся по окружности радиусом 6 м согласно уравнению $\xi = 24t - 4t^3$, будет равно 24 м/с²? Найти скорость, нормальное и полное ускорение в этот момент. <i>Вариант 3</i>	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3

№ пп	Формы текущего контроля ¹⁷	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		1. Движение точки по окружности радиусом $R=6\text{ м}$ задано уравнением $\xi=A+Bt+Ct^2$, где $A=10\text{ м}$, $B=4\text{ м/с}$, $C=2\text{ м/с}^2$. Найти тангенциальное α_t, нормальное α_n, и полное α ускорения точки в момент времени $t=5\text{ с}$. 2. Движение материальной точки задано уравнением $x=At+Bt^2+Dt^3$, где $A=4\text{ м/с}$, $B=-0,1\text{ м/с}^2$, $D=-0,05\text{ м/с}^3$. Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. 3. Материальная точка начинает двигаться по окружности радиусом 12 м с постоянным тангенциальным ускорением $0,5\text{ см/с}^2$. Определите: 1) момент времени, при котором вектор полного ускорения образует с вектором скорости угол 45°.	
5.	Контрольная работа по теме «Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика»	КР №2. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика – Вариант 1. Задача 1. Определить напряженность E и потенциал φ поля, создаваемого диполем с электрическим моментом $p = 4\text{ нКл·м}$ на расстоянии $r = 10\text{ см}$ от центра диполя, в направлении, составляющем угол $\alpha = 60^\circ$ с вектором электрического момента. Задача 2. Определить потенциальную энергию W системы четырех точечных зарядов, расположенных в вершинах квадрата со стороной длиной $a = 10\text{ см}$. Заряды одинаковы по модулю $Q = 15\text{ нКл}$, по два из них отрицательны. Рассмотреть два возможных случая расположения зарядов. Задача 3. Определить силу тока I_3 в резисторе сопротивлением R_3 (см. рис.) и напряжение U_3 на концах резистора, если $\varepsilon_1 = 4\text{ В}$, $\varepsilon_2 = 3\text{ В}$, $R_1 = 2\text{ Ом}$, $R_2 = 6\text{ Ом}$, $R_3 = 1\text{ Ом}$. Внутренними сопротивлениями источников тока пренебречь.  Задача 4. По отрезку прямого провода длиной $a = 80\text{ см}$ течет ток $I = 50\text{ А}$. Определить магнитную индукцию B поля, создаваемого этим током, в точке А равноудаленной от концов отрезка провода и находящейся на расстоянии $r_0 = 30\text{ см}$ от его середины. Задача 6. Катушку индуктивности $L = 300\text{ мГ}$ и сопротивления $R = 140\text{ Ом}$ подключили к источнику постоянного напряжения. Через сколько времени ток через катушку достигнет $\eta = 25\%$ установившегося значения? Задача 7. Тонкое кольцо радиусом $R = 8\text{ см}$ несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью $\tau = 9\text{ нКл/м}$. Какова напряженность E электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние $r = 10\text{ см}$? Задача 8. Электрическая цепь состоит из трех кусков провода одинаковой длины и сделанных из одинакового материала, соединенных последовательно. Сечение всех трех кусков различно: 1, 2, 3 мм². Разность потенциалов на концах цепи 12 В. Определить падение напряжения на каждом проводнике.	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹⁸	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁹	
		100-балльная система	Пятибалльная система
<i>Домашняя работа</i>	<i>Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.</i>	9-10 баллов	5
	<i>Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.</i>	7-8 баллов	4
	<i>Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.</i>	4-6 баллов	3
	<i>Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.</i>	2-3 баллов	2
	<i>Работа не выполнена.</i>	1-0 баллов	
<i>Коллоквиум</i>	<i>Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно- следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает</i>	20 - 25 баллов	5
	<i>Дан практически полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий,</i>	16 - 20 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹⁸	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁹	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<i>явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.</i>		
	<i>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.</i>	10 - 15 баллов	3
	<i>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.</i>	6 - 9 баллов	
	<i>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность</i>	2 - 5 баллов	2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹⁸	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁹	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<i>изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.</i>		
	<i>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.</i>	1-0 баллов	
	<i>Не принимал участия в коллоквиуме.</i>	0 баллов	
<i>Решение задач (заданий)</i>	<i>Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);</i>	13 – 15 баллов	5
	<i>Продemonstrировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;</i>	8 – 12 баллов	4
	<i>Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;</i>	4 – 7 баллов	3
	<i>Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.</i>	0 – 3 баллов	2
<i>Самостоятельное конспектирование отдельных вопросов теоретического материала.</i>	Конспект должен содержать основные понятия заданной темы, определения и физический смысл величин, основные формулы, графики зависимостей физических величин. От полноты законспектированной информации зависит оценка.		1-5
<i>Устный экспресс-опрос перед началом лабораторной работы</i>	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопросы), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может		Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹⁸	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁹	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	обосновать свои суждения, применить знания на практике, знает последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.		
	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
Письменный отчет по экспериментальной части лабораторной работы	Отчет по выполненной работе содержит следующие разделы: 1. Титульный лист 2. Цель работы 3. Приборы и принадлежности 4. Рабочие формулы 5. Схема эксперимента (экспериментальной установки), электрическая цепь 6. Таблица результатов измерений и вычислений 7. Расчёты 8. График 9. Выводы Приведена таблица экспериментальных результатов. Экспериментальные результаты	9 - 10 баллов	5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹⁸	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁹	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	обработаны с применением методов математической статистики. Приведены обоснованные выводы.		
	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.	7-8 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.	5-6 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 или полностью отсутствуют.	0 - 4 балла	2
Самостоятельная работа включает в себя 2-3 задачи по изучаемой теме. Максимальный балл за каждую задачу – 5 баллов, поэтому «стоимость» работы варьируется от 10 до 15 баллов.	Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом в общем виде; II) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу; III) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины	5 баллов	
	Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности,	3-4	

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹⁸	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁹	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И/ИЛИ В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и/или в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.		
	Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. И/ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1-2	
Самостоятельная работа включает в себя 2-3 задачи по изучаемой теме. Максимальный балл за каждую задачу – 5 баллов, поэтому «стоимость» работы варьируется от 10 до 15 баллов.	Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом в общем виде; II) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному	5 баллов	

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹⁸	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁹	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	числовому ответу; III) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины		
	Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, но имеется один или несколько из следующих недостатков. Записи, представлены не в полном объёме или отсутствуют. И/ИЛИ В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и/или в математических преобразованиях/ вычислениях пропущены логически важные шаги.	3-4	
	Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких- либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. И/ИЛИ В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1-2	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Экзамен: в устной форме по билетам	<i>Билет 1</i> Вопрос 1. Закон сохранения импульса Вопрос 2. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Диффузия. Вопрос 3. Автомобиль трогается с места и движется с постоянным ускорением. Во сколько раз перемещение автомобиля за третью секунду больше, чем за первую? <i>Билет 2</i> Вопрос 1. Законы постоянного тока, основные характеристики тока Вопрос 2. Энтропия. Вопрос 3. Невесомый блок укреплен на вершине наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Гири с массами $m_1 = m_2 = 1$ кг соединены невесомой нерастяжимой нитью и перекинута через блок. Коэффициент трения гири с массой m_2 о плоскость $\mu = 0,1$. Найти величину ускорения, с которым движутся гири, и величину силы натяжения нити. Весом блока и трением в нем пренебречь. <i>Билет 3</i> Вопрос 1. Работа при изотермическом процессе. Вопрос 2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Вопрос 3. Электрон, обладая скоростью 1 Мм/с, влетает в однородное магнитное поле под углом 60° к направлению поля и начинает двигаться по спирали. Магнитная индукция $B=1,3 \text{ мТл}$. Определите шаг спирали и ее радиус.	ИД-УК-1.5; ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3
...	...	

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ²⁰	
		100-балльная система ²¹	Пятибалльная система
<i>Экзамен</i>	Обучающийся демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные.	15 - 20 баллов	5
	Обучающийся показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.	11 – 14 баллов	4
	Обучающийся показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки.	5 – 10 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 – 4 баллов	2
	Обучающийся демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные.	15 - 20 баллов	5

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		
- самостоятельная работа (4 темы)	0 - 20 баллов ²²	2 – 5
- коллоквиум	0 - 10 баллов	2 – 5
-конспекты	0 - 10 баллов	

- контрольная работа	0 - 20 баллов	2 – 5
- отчеты по экспериментальной части лабораторных работ	0 - 10 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0 - 30 баллов	отлично хорошо
Итого за семестр экзамен	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 (отлично)	зачтено
65 – 84 баллов	хорошо зачтено (хорошо)	
41 – 64 баллов	удовлетворительно зачтено (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.
- *поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;*

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ²³

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 /МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.²⁴

Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля 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, ул. Малая Калужская, 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.

²⁴ Если программа реализуется с элементами ЭО и ДОТ, в РПД включают обе таблицы, если без ЭО и ДОТ, вторая таблица удаляется, если реализуется полностью как онлайн-курс, то удаляется первая таблица

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.
	Состав: баллистический крутильный маятник РМ-09, фотоэлектрический датчик, универсальный секундомер РМ-14, стреляющее устройство, пулька, измерительная линейка. Лабораторная установка по изучению законов 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.

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.
	Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом поднятия жидкости в капиллярах. Состав: измерительный микроскоп, сосуд с водой, два капилляра, штатив с держателем.
Учебная лаборатория 1603 «Электричество»	Лабораторная установка по снятию вольтамперной характеристики диода и определению работы 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.

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.
	Состав: источник питания, кассета ФПЭ-04 с соленоидом, датчик Холла, цифровой вольтметр.
Учебная лаборатория 1606 «Оптика»	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. Состав: монохроматор, бипризма Френеля, окулярный микрометр, линза. Лабораторная установка по определению концентрации растворенного вещества с помощью интерферометра ИТР - 1. Состав: монохроматор, бипризма Френеля, окулярный микрометр, линза. Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества призмы при помощи гониомера. Состав: гониометр Г-5, призма, источник света. Лабораторная установка по определению показателя преломления вещества жидкости при помощи рефрактометра ИРФ-24. Состав: рефрактометр ИРФ-24, ртутная лампа. Лабораторная установка по изучению законов освещенности. 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. 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. 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. Состав: гелий-неоновый лазер, поляризатор-анализатор, фотоэлемент, блок питания фотоэлемента. Лабораторная установка по изучению законов фотометрии. Состав: оптическая скамья, два “точечных” источника света, люксметр, фотометр. Лабораторная установка по определению линейных размеров микрообъектов с помощью микроскопа.

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.
	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. Состав: микроскоп, стеклянная пластинка с нанесенными на нее штрихами, источник света, 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.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	– Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»
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

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/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Информационное обеспечение дисциплины в разделах 10.1 и 10.2 формируется на основании печатных изданий, имеющих в фонде библиотеки, и электронных ресурсов, к которым имеет доступ Университет. Сайт библиотеки <http://biblio.kosygin-rqu.ru> (см. разделы «Электронный каталог» и «Электронные ресурсы»).

Печатные издания и электронные ресурсы, которые не находятся в фонде библиотеки и на которые Университет не имеет подписки, в разделах 10.1 и 10.2 не указываются.

В разделе 10.3 Таблицы перечисляются методические материалы (указания, рекомендации и т.п.) для обучающихся по освоению дисциплины, в том числе по самостоятельной работе, имеющиеся в библиотеке в электронном или бумажном формате.

Методические материалы (указания, рекомендации и т.п.), не зарегистрированные в РИО, отсутствующие в библиотеке, но размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), могут быть включены в раздел 10.3 таблицы с указанием даты утверждения на заседании кафедры и номера протокола.

Например:

№ 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							
	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
	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
	Кирьянов А.П., Шапкарин И.П.	Физика	Учебное пособие	М.: ИЛЕКСА	2012		220

	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Учебник	С-Пб.: Лань	2007		1
	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							
	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.1: Механика.	Учебное пособие	М.: АСТМ М.: АСТМ М.: АСТМ СПб: Лань	2004 2005 2006 2011		2 2 6 3
	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
	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
	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
	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)							
	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

	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
	Лобов В.И., Роде С.В., Шапкарин И.П.	Методические указания к лабораторным работам по разделу "Оптика". Часть 3. Явления дисперсии и поляризации света	Методические указания	М.: МГУДТ	2014	http://znanium.com/catalog/product/795758 ; Локальная сеть университета	5
	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:

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ 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/
4.	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы
	PhET (Physics Education Technology) - моделирование физических явлений https://phet.colorado.edu/
1.	Открытая физика
2.	Wolfram Alpha — база знаний и набор вычислительных алгоритмов https://www.wolframalpha.com/
3.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/

11.2. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№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