

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:04:52
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	химических технологий и промышленной экологии
Кафедра	Физики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования	Бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Промышленная теплоэнергетика
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года 11 месяцев
Форма обучения	заочная

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

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины «Физика»

1. Доцент кафедры	И.А. Гвоздкова
Заведующий кафедрой:	В.Ф. Скородумов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Физика» изучается во втором семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Второй семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Физика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Математический анализ, интегральные и дифференциальные исчисления;
- Линейная алгебра и алгебра матриц;
- Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин:

- Теория вероятностей и математическая статистика в экологии и теплоэнергетике;
- Теплофизика;
- Техническая термодинамика;
- Тепломассообмен;
- Гидрогазодинамика;
- Детали машин;
- Материаловедение;
- Теория подобия и физическое моделирование в промышленной теплоэнергетике;
- Теплотехнические измерения и приборы;
- Математическое моделирование в теплофизике и теплоэнергетике;
- Топливо и теория горения;
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Надежность систем теплоснабжения;
- Источники и системы теплоснабжения;
- Паровые, газовые турбины и компрессоры;
- Нагнетатели, тепловые двигатели и энергетические установки;
- Производственная практика. Проектная практика.
- Учебная практика. Ознакомительная практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении учебной и производственной практики и подготовке к государственной итоговой аттестации.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Физика» являются:

- формирование представлений о физических процессах и закономерностях и умений решать прикладные задачи в сфере промышленной теплоэнергетики на основе законов физики;

– формирование навыков использования знаний в области физики при планировании и проведении теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности.

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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	Умение последовательно решать задачи профессиональной деятельности, вырабатывать конкретные алгоритмы в сфере промышленной теплоэнергетики на основе знаний физических закономерностей.
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-ОПК-3.2 Применение теоретических основ физики при решении прикладных задач промышленной теплоэнергетики	Знание теоретических основ физики. Владение навыками использования знаний в области физики при решении прикладных задач промышленной теплоэнергетики.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

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

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
2 семестр	экзамен	128	6	6	6			102	8
Всего:		128	6	6	6			102	8

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

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/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Второй семестр						
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-3: ИД-ОПК-3.2	Раздел 1. Основные понятия современной физики и законы механики.	1	1	1		14	- Устный опрос перед началом лабораторной работы; - письменный отчет по лабораторной работе; - письменное тестирование на практических занятиях.
	Раздел 2. Колебания и волны.	0,5	0,5	1		10	
	Раздел 3. Основы термодинамики и молекулярной физики.	1	1	1		16	
	Раздел 4. Электричество и магнетизм.	1	1	2		18	
	Раздел 5. Волновая и геометрическая оптика.	1	1	1		16	
	Раздел 6. Основы квантовой физики.	1	1			16	
	Раздел 7. Основы ядерной физики.	0,5	0,5			12	
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-3: ИД-ОПК-3.2	Экзамен						Экзамен в письменной форме по билетам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	ИТОГО за второй семестр	6	6	6		102	
	ИТОГО за весь период	6	6	6		102	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел 1	Основные понятия современной физики и законы механики.	Предмет изучения физики. Роль достижений физики в развитии общества. Основные понятия физики: материя, энергия, движение, пространство, время. Вещество, поле, физический вакуум. Закон сохранения и превращения энергии. Механическое движение и его относительность. Основы кинематики. Кинематические характеристики движения. Перемещение, скорость (мгновенная, средняя), пройденный путь. Ускорение, ускорение при криволинейном движении, тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика вращательного движения. Вращение по окружности с постоянной скоростью. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Основы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Законы Ньютона. Основная задача классической механики. Динамика материальной точки. Импульс материальной точки и импульс силы. Силы в механике. Упругость. Закон Гука. Трение. Работа и энергия. Потенциальная поле, работа консервативных сил, потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Динамика системы материальных точек. Динамика вращательного движения. Момент сил и момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Законы сохранения импульса, механической энергии и момента импульса. Основы статики. Закон всемирного тяготения. Гравитационное взаимодействие. Масса инертная и гравитационная. Невесомость и перегрузка. Использование достижений классической механики в профессиональной деятельности. Описание механического движения в СТО и ОТО.
Раздел 2	Колебания и волны.	Основные характеристики колебательных процессов. Свободные колебания. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Колебания груза на пружине. Колебания физического и математического маятника. Виды волн. Основные характеристики волновых процессов. Уравнение плоской бегущей гармонической волны. Механические волны. Звук и его применение. Инфразвук. Ультразвук. Акустический эффект Доплера и его применение. Электромагнитные волны. Волновое уравнение.
Раздел 3	Основы термодинамики и молекулярной физики.	Тепловое движение. Основные термодинамические понятия. Термодинамические системы и параметры. Количество теплоты. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа в термодинамике и способы ее вычисления. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Теплоемкость вещества. Второй закон термодинамики. Энтропия. Тепловые двигатели и их КПД. Основы молекулярно-кинетической теории строения и тепловых свойств вещества. Агрегатные состояния вещества. Модель идеального газа. Уравнения состояния

		газов. Использование достижений термодинамики в профессиональной деятельности. Тепловой баланс Земли.
Раздел 4	Электричество и магнетизм.	Электрические заряды и их свойства. Электрическое поле. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Силовые линии поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы, их соединения. Энергия электрического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Источники ЭДС. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи, для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Магнитное поле, его характеристики и источники. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Электромагнитное взаимодействие. Законы электромагнетизма. Основы классической электродинамики Максвелла. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток. Полное сопротивление в электрических цепях. Закон Ома для переменного тока и напряжения. Применение электрического тока и электромагнитных полей в профессиональной деятельности.
Раздел 5	Волновая и геометрическая оптика.	Развитие представлений о природе света. Волновые и корпускулярные представления о свете. Волновая оптика. Электромагнитное излучение оптического диапазона. Отражение, преломление, интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света. Геометрическая оптика – предельный случай волновой оптики. Глаз – оптическая система. Микроскопия. Разрешающая способность оптических приборов и глаза. Спектральные приборы. Дифракционная решетка. Энергетические характеристики световых потоков: поток светового излучения и плотность потока.
Раздел 6	Основы квантовой физики.	Квантовый характер природных процессов. Тепловое излучение. Гипотеза Планка о квантах излучения и поглощения. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения абсолютно черного тела. Формула Планка. Излучение Солнца. Применение закона Кирхгофа для измерения яркостной температуры. Вычисление радиационной температуры на основании закона Стефана-Больцмана. Определение цветовой температуры с использованием закона смещения Вина. Источники теплового излучения и их использование в профессиональной деятельности. Фотоэффект и эффект Комптона. Модели атомов. Основы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Схема электронных энергетических уровней атомов и молекул и переходов между ними.
Раздел 7	Основы ядерной физики.	Строение атомного ядра, условное обозначение ядра атома. Свойства ядерных сил. Сильное ядерное взаимодействие. Энергия связи атомного ядра. Ядерные реакции. Получение энергии в ядерных процессах. Радиоактивность. Виды

		радиации. Закон радиоактивного распада. Слабое ядерное взаимодействие. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Ионизирующие излучения. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.
--	--	---

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 она не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение учебных и учебно-методических рекомендаций;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовку к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- 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 индивидуальных и групповых консультаций по отдельным разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом.

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

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

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
Смешанное обучение	Лекции	6	В соответствии с расписанием учебных занятий

Смешанное обучение	Лабораторные занятия	6	В соответствии с расписанием учебных занятий
Смешанное обучение	Практические занятия	6	В соответствии с расписанием учебных занятий

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности.

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 и общепрофессиональной компетенций
			УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-3: ИД-ОПК-3.2
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

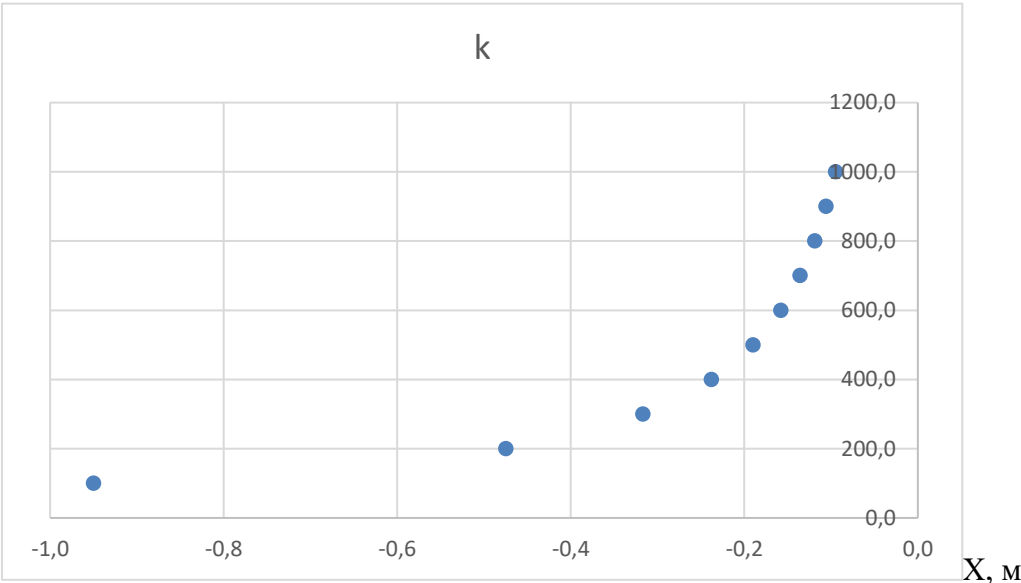
При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Физика» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенции и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

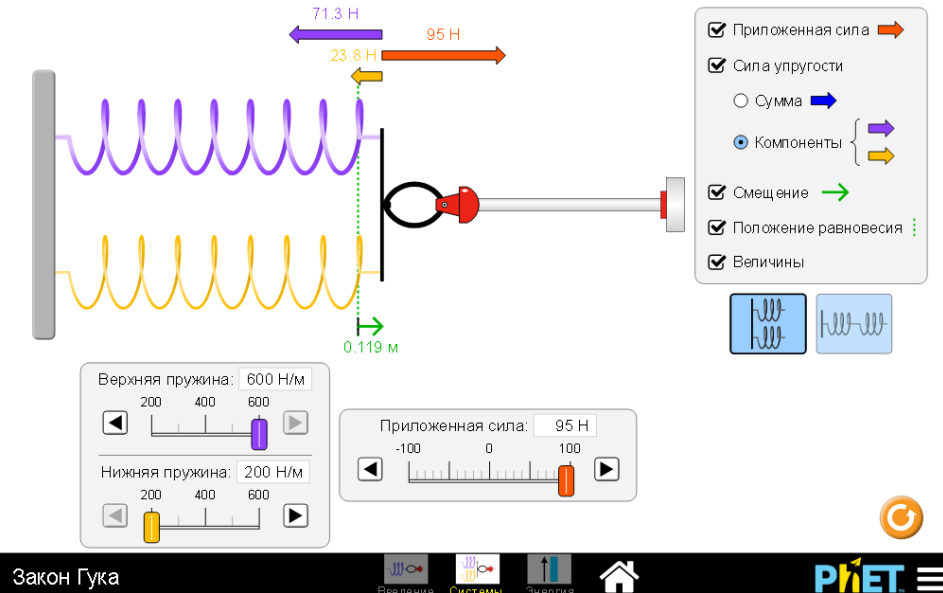
5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

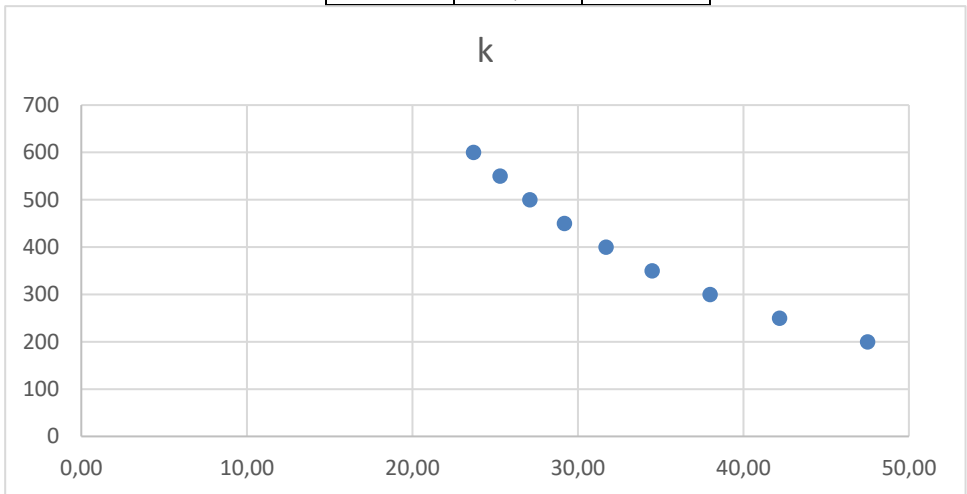
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Устный опрос перед началом лабораторной работы.	Сформулировать цель и задачи лабораторной работы. Указать смысл основных формул, используемых в лабораторной работе. Сформулировать ожидаемые результаты лабораторной работы. Сформулировать основные правила и меры безопасности при выполнении работы.
2.	Письменный отчет по лабораторной работе.	После выполнения лабораторной работы обучающийся представляет отчет по выполненной работе в соответствии с методическими рекомендациями преподавателя. <u>Пример.</u> Отчет по лабораторной работе «Закон Гука» (https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law_ru.html) <u>Цель:</u> Изучение зависимостей характеристик пружин. <u>Теоретическая часть</u> Сила, возникающая в теле в результате его деформации и стремящаяся вернуть тело в исходное положение, называется силой упругости. Сила упругости возникает только при деформации тел. Если исчезает деформация тела, то исчезает и сила упругости. Деформации бывают разных видов: растяжения, сжатия, сдвига, изгиба и кручения. Записывается закон Гука следующим образом: $F_{\text{упр}} = k \cdot x,$ где x – удлинение тела (изменение его длины), k – коэффициент пропорциональности, который называется жёсткостью. Жёсткость тела зависит от формы и размеров, а также от материала, из которого оно изготовлено. Закон Гука справедлив только для упругой деформации.

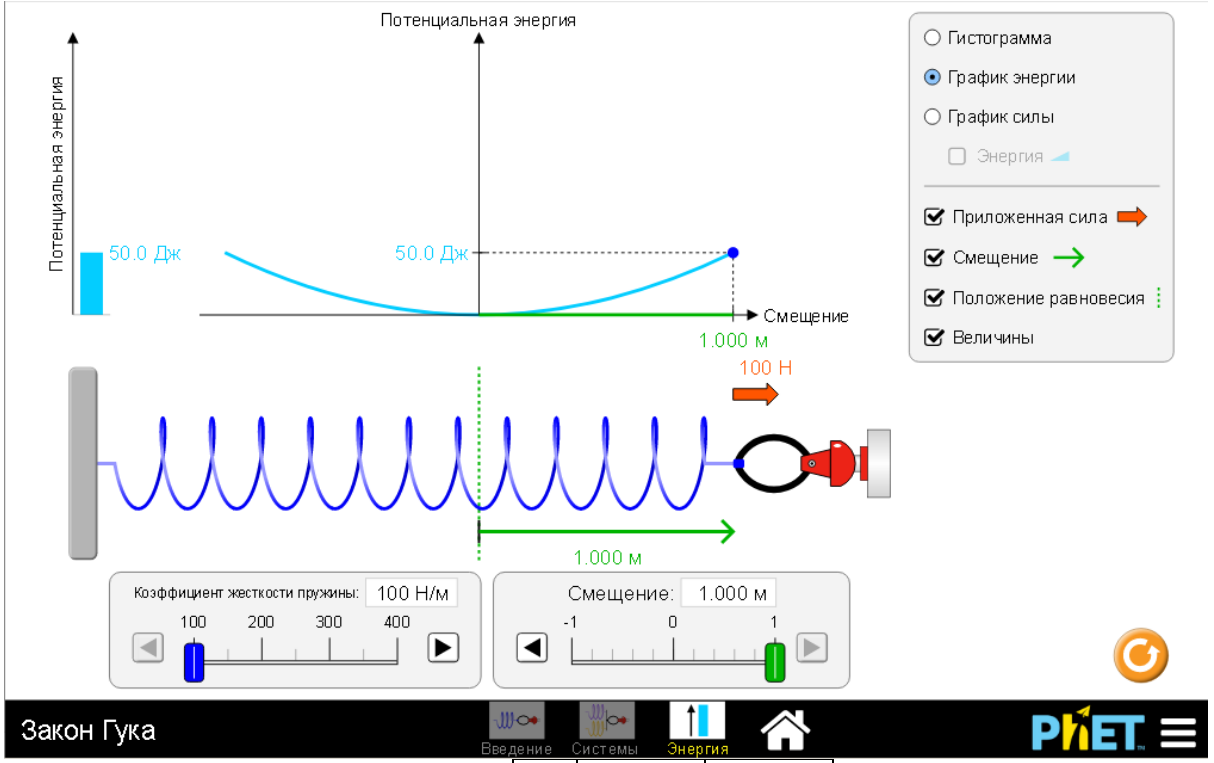
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																												
		<u>Опыт №1</u> Цель: Изучение зависимостей смещения пружины относительно положения равновесия от приложенной силы и от коэффициента жесткости пружины: а) смещения пружины относительно положения равновесия от приложенной силы при заданном коэффициенте жесткости (согласно варианту); б) смещения пружины относительно положения равновесия от коэффициента жесткости пружины при заданном значении приложенной силы (согласно варианту). <table><tr><th>ФИО</th><th>№ варианта</th><th>Коэффициент жесткости пружины (Н/м)</th><th>Приложенная сила (Н)</th></tr><tr><td>Терешок А.И.</td><td>1</td><td>100</td><td>-95</td></tr></table> <table><tr><th>№</th><th>X, м</th><th>F, Н</th><th>k</th></tr><tr><td>1</td><td>0,10</td><td>10,00</td><td>103,1</td></tr><tr><td>2</td><td>0,14</td><td>13,80</td><td>100,0</td></tr><tr><td>3</td><td>0,18</td><td>18,07</td><td>101,0</td></tr><tr><td>4</td><td>0,22</td><td>22,45</td><td>102,0</td></tr></table>	ФИО	№ варианта	Коэффициент жесткости пружины (Н/м)	Приложенная сила (Н)	Терешок А.И.	1	100	-95	№	X, м	F, Н	k	1	0,10	10,00	103,1	2	0,14	13,80	100,0	3	0,18	18,07	101,0	4	0,22	22,45	102,0
ФИО	№ варианта	Коэффициент жесткости пружины (Н/м)	Приложенная сила (Н)																											
Терешок А.И.	1	100	-95																											
№	X, м	F, Н	k																											
1	0,10	10,00	103,1																											
2	0,14	13,80	100,0																											
3	0,18	18,07	101,0																											
4	0,22	22,45	102,0																											

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий				
			5	0,26	25,85	99,0
			6	0,30	30,59	101,3
			7	0,34	35,07	102,2
			8	0,38	38,63	100,6
			9	0,43	43,85	103,2
			10	0,47	48,22	103,5
		F, Н				
		Выводы: Согласно закону Гука сила упругости деформированной пружины пропорциональна смещению относительно положения равновесия $ F =kx$. Коэффициент пропорциональности, согласно полученным данным, соответствует коэффициенту упругости пружины.				
			№	X, м	k, Н/м	F, Н
			1	-0,950	100,0	-95,0
			2	-0,475	200,0	-95,0
			3	-0,317	300,0	-95,1
			4	-0,238	400,0	-95,2
			5	-0,190	500,0	-95,0
			6	-0,158	600,0	-94,8

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий			
		7	-0,136	700,0	-95,2
		8	-0,119	800,0	-95,2
		9	-0,106	900,0	-95,4
		10	-0,095	1000,0	-95,0
		График зависимости коэффициента упругости k от смещения X, м. 			
Выводы: При постоянстве приложенной силы к пружине зависимость коэффициента упругости от смещения относительно положения равновесия, согласно полученной зависимости, является обратной, что соответствует теоретической зависимости, полученной из закона Гука: $k=F/x$. <u>Опыт №2</u> Ход работы: Построить график зависимости силы упругости, возникающей в нижней пружине, от коэффициента жесткости верхней пружины при заданных значениях приложенной силы и					

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																
		коэффициента жесткости нижней пружины (согласно варианту). Объяснить полученный график с помощью закона Гука. <table><tr><th>ФИО</th><th>№ варианта</th><th>Коэффициент жесткости нижней пружины (Н/м)</th><th>Приложенная сила (Н)</th></tr><tr><td>Терешок А.И.</td><td>1</td><td>200</td><td>95</td></tr></table>  <table><tr><th>№</th><th>F, Н</th><th>k, Н/м</th></tr><tr><td>1</td><td>47,50</td><td>200</td></tr><tr><td>2</td><td>42,20</td><td>250</td></tr><tr><td>3</td><td>38,00</td><td>300</td></tr><tr><td>4</td><td>34,50</td><td>350</td></tr><tr><td>5</td><td>31,70</td><td>400</td></tr><tr><td>6</td><td>29,20</td><td>450</td></tr><tr><td>7</td><td>27,10</td><td>500</td></tr></table>	ФИО	№ варианта	Коэффициент жесткости нижней пружины (Н/м)	Приложенная сила (Н)	Терешок А.И.	1	200	95	№	F, Н	k, Н/м	1	47,50	200	2	42,20	250	3	38,00	300	4	34,50	350	5	31,70	400	6	29,20	450	7	27,10	500
ФИО	№ варианта	Коэффициент жесткости нижней пружины (Н/м)	Приложенная сила (Н)																															
Терешок А.И.	1	200	95																															
№	F, Н	k, Н/м																																
1	47,50	200																																
2	42,20	250																																
3	38,00	300																																
4	34,50	350																																
5	31,70	400																																
6	29,20	450																																
7	27,10	500																																

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																			
			8	25,30	550																
			9	23,70	600																
		k <table data-bbox="972 277 1935 772"><caption>Data points from the scatter plot</caption><tr><th>F, Н</th><th>k</th></tr><tr><td>24,30</td><td>550</td></tr><tr><td>25,30</td><td>550</td></tr><tr><td>26,30</td><td>550</td></tr><tr><td>27,30</td><td>550</td></tr><tr><td>28,30</td><td>550</td></tr><tr><td>29,30</td><td>550</td></tr><tr><td>30,30</td><td>550</td></tr><tr><td>31,30</td><td>550</td></tr></table>				F, Н	k	24,30	550	25,30	550	26,30	550	27,30	550	28,30	550	29,30	550	30,30	550
F, Н	k																				
24,30	550																				
25,30	550																				
26,30	550																				
27,30	550																				
28,30	550																				
29,30	550																				
30,30	550																				
31,30	550																				
		Выводы: При постоянстве приложенной силы к системе пружин, соединенных параллельно, сумма сил упругости, возникающих в результате растяжения пружин соответствует приложенной силе. Изменение коэффициента жесткости верхней пружины приводит к увеличению величины силы упругости верхней пружины, и, соответственно, уменьшается значение силы упругости нижней пружины. <u>Опыт № 3</u> Ход работы: Построить график зависимости потенциальной энергии пружины от ее коэффициента жесткости при фиксированном смещении (согласно варианту). Объяснить полученный график, а также представленный на рисунке график зависимости потенциальной энергии пружины от ее смещения относительно положения равновесия. <table data-bbox="817 1227 1536 1329"><tr><th>ФИО</th><th>№ варианта</th><th>Смещение (м)</th></tr><tr><td>Терешок А.И.</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>				ФИО	№ варианта	Смещение (м)	Терешок А.И.	1	1										
ФИО	№ варианта	Смещение (м)																			
Терешок А.И.	1	1																			

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																		
		 Потенциальная энергия 50.0 Дж 50.0 Дж Смещение 1.000 м 100 Н 1.000 м Кэффициент жесткости пружины: 100 Н/м Смещение: 1.000 м Закон Гука Введение Системы Энергия PHET <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th><th>Е, Дж</th><th>к, Н/м</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>75</td><td>150</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td><td>200</td></tr> <tr><td>4</td><td>125</td><td>250</td></tr> <tr><td>5</td><td>150</td><td>300</td></tr> </tbody> </table>	№	Е, Дж	к, Н/м	1	50	100	2	75	150	3	100	200	4	125	250	5	150	300
№	Е, Дж	к, Н/м																		
1	50	100																		
2	75	150																		
3	100	200																		
4	125	250																		
5	150	300																		

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий						
		<table border="1" data-bbox="1328 199 1648 280"> <tr> <td>6</td><td>175</td><td>350</td></tr> <tr> <td>7</td><td>200</td><td>400</td></tr> </table> Выводы: Потенциальная энергия деформированной пружины линейно зависит от коэффициента жесткости пружины и от квадрата смещения от положения равновесия.	6	175	350	7	200	400
6	175	350						
7	200	400						
3.	Письменное тестирование на практических занятиях.	1. Абсолютному нулю температур: А. соответствует температура 0 К; Б. соответствует точка нулевого давления; В. соответствует отрицательная температура в градусах Цельсия; Г. соответствует нулевая энтропия. 2. Если вектор скорости заряженной частицы не перпендикулярен и не параллелен вектору магнитной индукции, то она не будет двигаться в магнитном поле (привести пояснение): А. по окружности; Б. по прямой; В. по спирали; Г. ускоренно. 3. Верно, что: А. дифракция – это отклонение волны от прямолинейного направления распространения при прохождении около препятствия, размеры которого много больше ее длины волны; Б. электродинамическая постоянная равна скорости света в вакууме;						

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		В. в максимумах интерференционной картины интенсивность больше, а в минимумах меньше суммы интенсивностей интерферирующих пучков; Г. интерференция не наблюдается при сложении волн от двух независимых источников. 4. Тело движется прямолинейно, а зависимость пройденного пути от времени задается уравнением $S = A - Bt + Ct^2$, где $C = 3 \text{ м/с}^2$. Ускорение тела равно (привести пояснение): А. равно 3 м/с^2. Б. равно 4 м/с^2. В. равно 6 м/с^2. Г. равно $2C$. 5. Величина фототока насыщения при внешнем фотоэффекте не зависит: А. от интенсивности падающего света; Б. от работы выхода облучаемого материала; В. от красной границы фотоэффекта; Г. от частоты падающего света.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос перед началом лабораторной работы	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопросы), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, знает последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.		Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы
	Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений, знает последовательность проведения опытов и измерений, условия и режимы, обеспечивающие получение правильных результатов и выводов.		Обучающийся допускается к выполнению лабораторной работы
	Обучающийся обладает фрагментарными знаниями материала, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала, допускает неточности в определении понятий или при формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в изложении последовательности проведения опытов и измерений, условий и режимов, обеспечивающих 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 материала лабораторной работы, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному выполнению лабораторной работы.		Обучающийся не допускается к выполнению лабораторной работы
Письменный отчет по лабораторной работе	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющейся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденной темы и применении ее на практике.	85% - 100%	5 (Зачтено)
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	65% - 84 %	4 (Зачтено)
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	41%-64%	3 (Зачтено)
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1% - 40%	2 (Не зачтено)
	Работа не выполнена.	0%	
Письменное тестирование на практических занятиях	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставаются баллы. Минимальная оценка в баллах за одно задание – 0, максимальная – 1. Максимальная оценка в баллах за выполнение всех 4-х заданий – 4 (100 %).	85% - 100%	5 (Зачтено)
		65% - 84 %	4 (Зачтено)
		41%-64%	3 (Зачтено)
		Менее 40%	2 (Не зачтено)

5.3. Промежуточная аттестация:

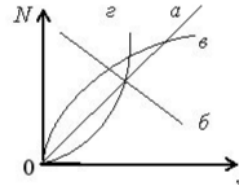
Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен в письменной форме по билетам	БИЛЕТ № 1 1. Понятие «температура» используется: А. для характеристики средней кинетической энергии теплового движения молекул и атомов вещества; Б. для характеристики равновесных макросистем;

В. для характеристики как совокупности частиц вещества, так и для описания отдельных молекул и атомов;
Г. в статистической физике.

2. Какие уравнения Максвелла дают информацию об источниках электрического поля?

А. $\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon \epsilon_0}$. Б. $\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon \vec{E}$. В. $\text{rot} \vec{E} = - \frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$. Г. $\text{rot} \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$.

3. На металл падает монохроматический свет. Зависимость количества фотоэлектронов N , вылетающих с поверхности металла в единицу времени, от интенсивности J падающего света не соответствует:



А. графику б; Б. графику в; В. графику г; Г. графику а.

4. Максимальное значение интенсивности результирующей волны при интерференции двух монохроматических световых волн одинаковой интенсивности (привести пояснение):

А. в 2 раза превосходит интенсивность каждой из указанных волн;

Б. в 4 раза превосходит интенсивность каждой из указанных волн;

В. в 2 раза превосходит сумму интенсивностей указанных волн;

Г. равна сумме интенсивностей указанных волн.

БИЛЕТ № 2

1. Закон сохранения момента импульса:

А. следует из основного уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела или системы материальных точек; Б. имеет статистический характер;

В. связан с однородностью времени; Г. формулируется только для материальной точки.

2. Температурный коэффициент давления газа:

А. является безразмерной величиной; Б. одинаковый для всех газов;

В. зависит от вида газа; Г. определяется экспериментально.

3. Угол между плоскостями пропускания двух поляризаторов был равен 30° . При увеличении этого угла в 3 раза, интенсивность света, прошедшего через оба поляризатора (привести пояснение):

А. не изменится; Б. увеличится; В. станет равной 0; Г. уменьшится в 2 раза.

4. Из какого уравнения Максвелла следует, что магнитное поле не является потенциальным?

	А. Из $\text{div} \vec{\mathbf{B}} = 0$. Б. Из $\vec{\mathbf{B}} = \mu_0 \mu \vec{\mathbf{H}}$. В. Из $\text{rot} \vec{\mathbf{E}} = - \frac{\partial \vec{\mathbf{B}}}{\partial t}$. Г. Из $\text{rot} \vec{\mathbf{H}} = \vec{\mathbf{j}} + \frac{\partial \vec{\mathbf{D}}}{\partial t}$.
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Экзамен в письменной форме по билетам	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставаются баллы. Минимальная оценка в баллах за одно задание – 0, максимальная – 1. Максимальная оценка в баллах за выполнение всех заданий – 4 (100 %).	85% - 100%	5
		65% - 84 %	4
		41%-64%	3
		Менее 40%	2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- письменный отчет по лабораторной работе	0 - 5 баллов (0 % - 100 %)	2 – 5
- письменное тестирование на практических занятиях	0 - 5 баллов (0 % - 100 %)	2 - 5
Промежуточная аттестация: экзамен	0 - 100 баллов (0 % - 100 %)	отлично хорошо
Итого за семестр	0 - 100 баллов (0 % - 100 %)	удовлетворительно неудовлетворительно

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

100-балльная система	пятибалльная система	
	Экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично	
65 – 84 баллов	хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- групповые и индивидуальные дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- компьютерные симуляции.
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

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 лабораторном 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 во время проведения промежуточной аттестации.

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

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

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

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малая Калужская ул., дом 1	
Аудитория для проведения занятий лекционного типа и промежуточной аттестации № 1617	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук;

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.
	– проектор.
Учебная лаборатория 1617 «Механика и молекулярная физика»	Лабораторная установка по определению скорости полета пули с помощью крутильных колебаний баллистического маятника. Состав: баллистический крутильный маятник РМ-09, фотоэлектрический датчик, универсальный секундомер РМ-14, стреляющее устройство, пуля, 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 определению 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 отношения удельной теплоемкости при постоянном давлении к удельной теплоемкости при постоянном объеме методом Клемана-Дезорма. Состав: стеклянный баллон с манометром, насос, секундомер.

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 по методу отрыва кольца. Состав: измерительный прибор, набор разновесов, сосуд с исследуемой жидкостью, штангенциркуль. Лабораторная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом поднятия жидкости в капиллярах. Состав: измерительный микроскоп, сосуд с водой, два капилляра, штатив с держателем.
Учебная лаборатория 1603 «Электричество и магнетизм»	Подключение к сети Интернет. Лабораторная установка по снятию вольтамперной характеристики диода и триода и определению работы выхода электрона. Состав: выпрямители ВС-24М, ВСА-4К, диод 5Ц 3С, 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.

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: рабочая панель с замкнутым колебательным контуром, электронный осциллограф С1-94, источник импульсного напряжения. Лабораторная установка по Изучению магнитного поля соленоида. Состав: источник питания, кассета ФПЭ-04 с соленоидом, датчик Холла, цифровой вольтметр. Дозиметр QUARTEX Model RD 8901.
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 определению 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 определению работы выхода электронов из материала фотокатода. Состав: гелий-

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.
	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. 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.

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/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ 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
1.	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
2.	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
3.	Гвоздкова И.А.	Физика. Компьютерный лабораторный практикум	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2022		5
4.	Кириянов 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.	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

7.	Савельев И.В.	«Курс общей физики» т.1-4	Учебник	М.: КНОРУС	2012		50
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 СПб: Лань	2004 2005 2006 2011		2 2 6 3
2.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.2: Электричество и магнетизм.	Учебное пособие	М.: АСТМ М.: АСТМ СПб: Лань	2005 2006 2011		2 5 1
3.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.3: Молекулярная физика и термодинамика.	Учебное пособие	М.: Астрель СПб: Лань	2007 2011		4 1
4.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.4: Волны. Оптика.	Учебное пособие	М.: АСТ СПб.: Лань	2008 2011		1 1
5.	Савельев И.В.	Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн.5: Квантовая физика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Учебное пособие	М.: Астрель М.: АСТ СПб: Лань	2004 2007 2011		1 8 1
6.	Яворский В.М., Детлаф А.А.,	«Курс физики»	Учебник	М.: Высшая школа	2002		50
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 и поляризации света	Методические указания	М.: МГУДТ	2014	http://znanium.com/catalog/product/795758 ; Локальная сеть университета	5
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:

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.	«Znaniy.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniy.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Научная электронная библиотека Elibrary.ru https://www.elibrary.ru
2.	PhET (Physics Education Technology) - моделирование физических явлений https://phet.colorado.edu/
3.	Wolfram Alpha — база знаний и набор вычислительных алгоритмов https://www.wolframalpha.com/
4.	Библиотека интерактивных материалов 1С:Урок – моделирование физических явлений https://urok.1c.ru/library/

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
2.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

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

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

