Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 14:33:40
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 Мехатроники и робототехники
Кафедра Физики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Уровень образования	Бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	Сквозные технологии и искусственный интеллект
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

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 и третьем семестрах.
Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Второй семестр –
экзамен
Третий 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:

- Математика;
- Введение в профессию;
- Основы классической физики.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин:

- Аналоговая схемотехника;
- Метрология и измерительная техника;
- Основы электротехники и электроники;
- Элементы приводной техники;
- Системы технического зрения;
- Теоретическая и прикладная механика;
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) 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 профессиональной деятельности 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 на основе знаний физических закономерностей
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-ОПК-1.1 Использование базовых принципов естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин ИД-ОПК-1.2 Использование методов математических дисциплин и моделирования в задачах профессиональной деятельности ИД-ОПК-1.3 Проведение теоретического и экспериментального исследования объектов и процессов профессиональной деятельности	Владение навыками применения физических принципов решения задач в профессиональной деятельности Умение использовать методы математических дисциплин и моделирования при решении задач профессиональной деятельности на основе знаний физических законов Проведение теоретического и экспериментального исследования объектов и процессов профессиональной деятельности на основе знаний физических закономерностей

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения	9	**з.е.**	288	**час.**

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	**форма промежуточной аттестации[1]**	**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	160	36	18	18			56	32
3 семестр	Экзамен	128	34	16	16			30	32
Всего:		288	70	34	34			86	64

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-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	**Раздел 1. Основные понятия современной физики и законы механики.**	18	8	8		20	- Устный опрос перед началом лабораторной работы; - письменный отчет по лабораторной работе; - письменное тестирование на практических занятиях.
	Раздел 2. Колебания и волны.	8	4	4		16	
	Раздел 3. Основы термодинамики и молекулярной физики.	10	6	6		20	
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	**Экзамен**						Экзамен в письменной форме по билетам
	ИТОГО за второй семестр	36	18	18		56	
	Третий семестр						
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	**Раздел 4. Электричество и магнетизм.**	14	6	6		10	- Устный опрос перед началом лабораторной работы; - письменный отчет по лабораторной работе; - письменное тестирование на практических занятиях.
	Раздел 5. Волновая и геометрическая оптика.	8	4	4		10	
	Раздел 6. Основы квантовой физики.	8	4	4		5	
	Раздел 7. Основы ядерной физики.	4	2	2		5	
УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1:	**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		
ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3							
	ИТОГО за третий семестр	34	16	16		30	
	ИТОГО за весь период	70	34	34		86	

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 переменных 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, экзаменам;
– 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	70	В соответствии с расписанием учебных занятий

Смешанное обучение	Лабораторные занятия	34	В соответствии с расписанием учебных занятий
Смешанное обучение	Практические занятия	34	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).

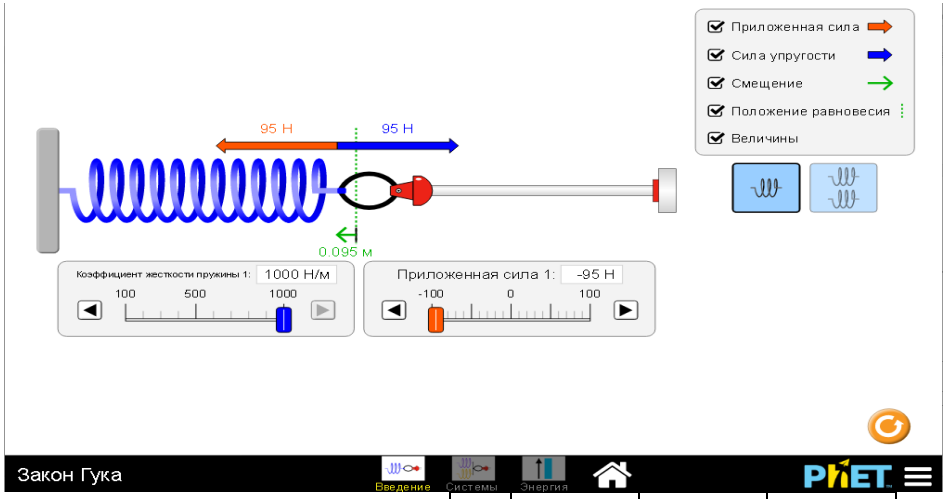
Уровни сформированности компетенции(-й)	**Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации**	**Показатели уровня сформированности универсальной и общепрофессиональной компетенций**
			УК-1: ИД-УК-1.5 ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3
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 материала, 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:

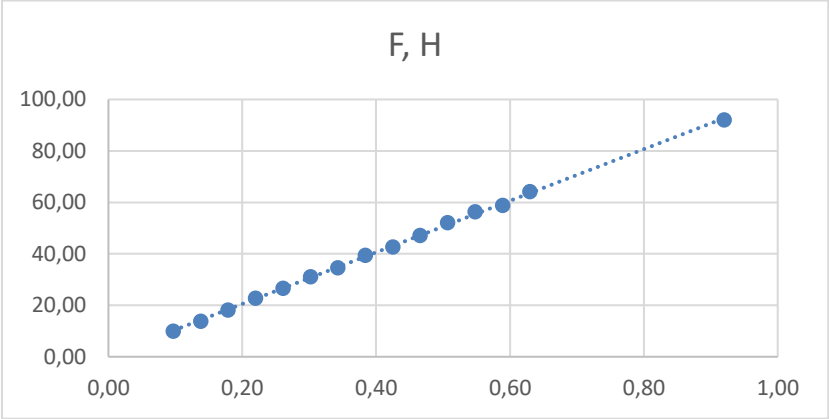
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1.	Устный опрос перед началом лабораторной работы.	Сформулировать цель и задачи лабораторной работы. Указать смысл основных формул, используемых в лабораторной работе. Сформулировать ожидаемые результаты лабораторной работы. Сформулировать основные 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. Пример. Отчет по лабораторной работе «Закон Гука» (https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law_ru.html) Цель: Изучение зависимостей характеристик пружин. Теоретическая часть 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: $F_{упр}=k\cdot x$, 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.

<table>
<tr><th>№ пп</th><th>Формы текущего контроля</th><th>Примеры типовых заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<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>
</td></tr>
</table>

№ 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



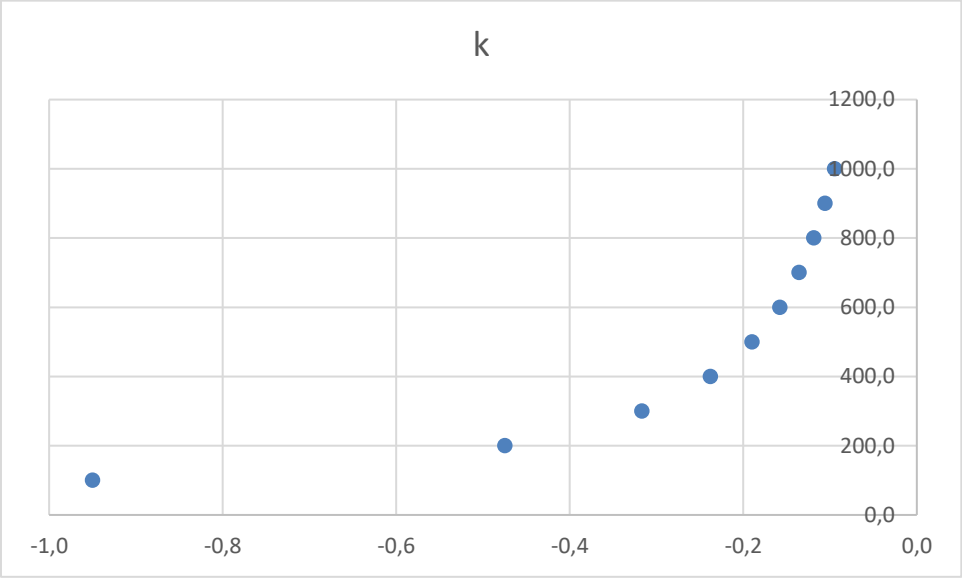
X, м

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



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: $k=F/x$.

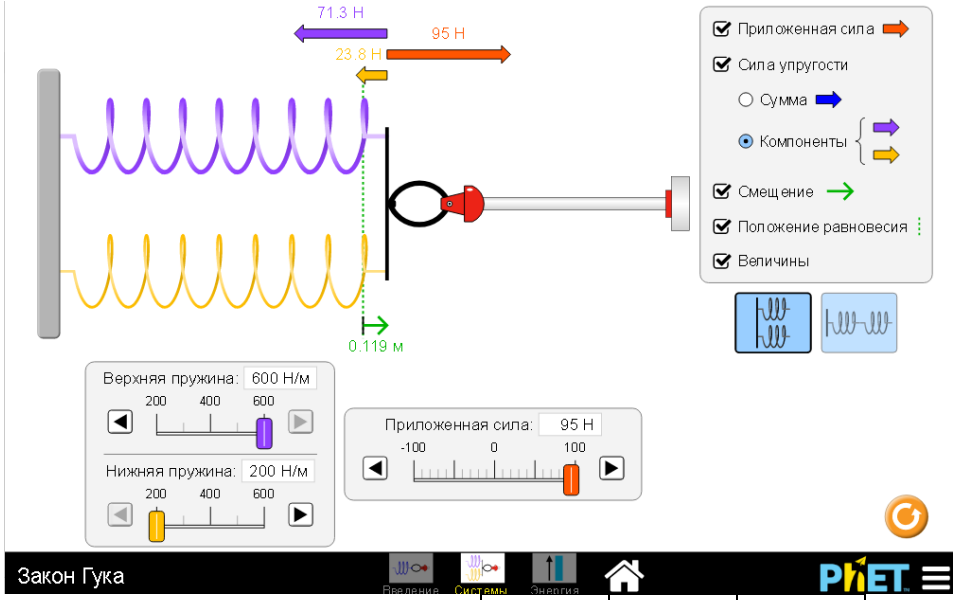
<u>Опыт №2</u>

Ход работы:

Построить график зависимости силы упругости, возникающей в нижней пружине, от коэффициента жесткости верхней пружины при заданных значениях приложенной силы и

<table>
<tr><th>№ пп</th><th>Формы текущего контроля</th><th>Примеры типовых заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
коэффициента жесткости нижней пружины (согласно варианту). Объяснить полученный график с помощью закона Гука.

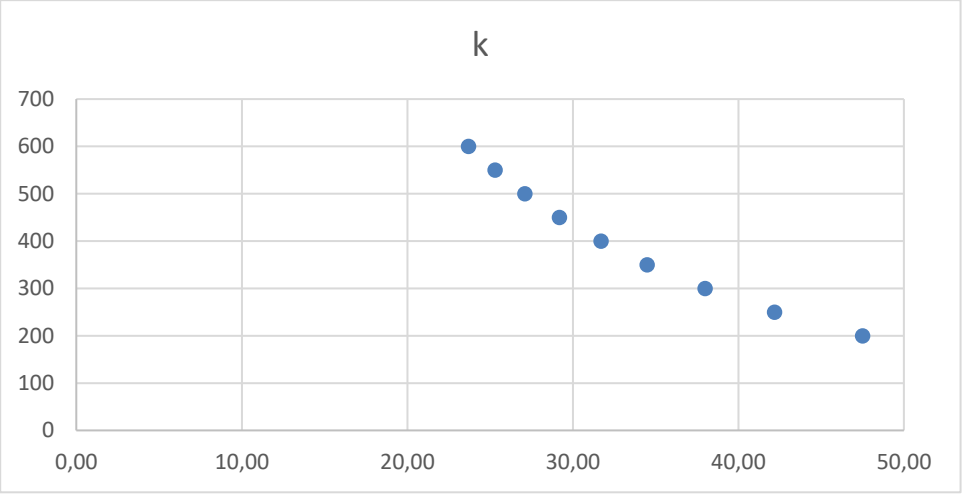
<table>
<tr><th>ФИО</th><th>№ варианта</th><th>Коэффициент жесткости нижней пружины (Н/м)</th><th>Приложенная сила (Н)</th></tr>
<tr><td>Терешок А.И.</td><td>1</td><td>200</td><td>95</td></tr>
</table>



<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>
</td></tr>
</table>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий

8	25,30	550
9	23,70	600



F, Н

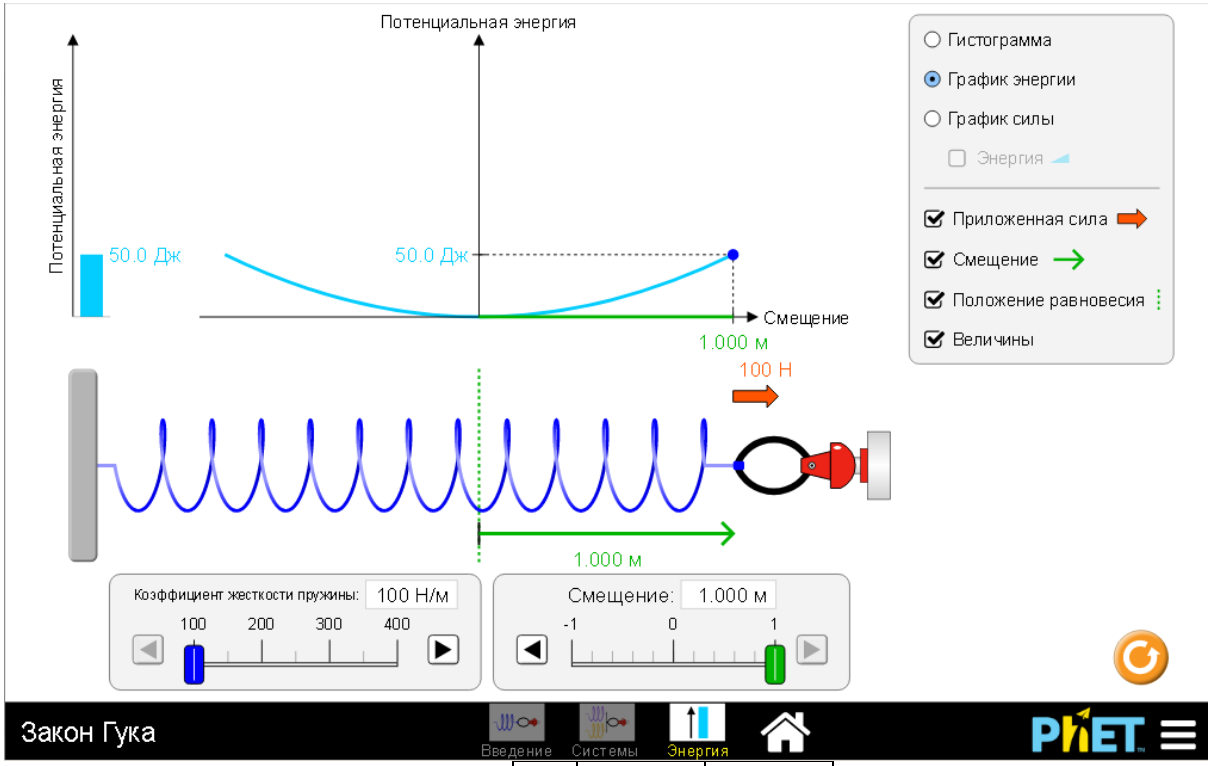
Выводы: При постоянстве приложенной силы к системе пружин, соединенных параллельно, сумма сил упругости, возникающих в результате растяжения пружин соответствует приложенной силе. Изменение коэффициента жесткости верхней пружины приводит к увеличению величины силы упругости верхней пружины, и, соответственно, уменьшается значение силы упругости нижней пружины.

<u>Опыт № 3</u>

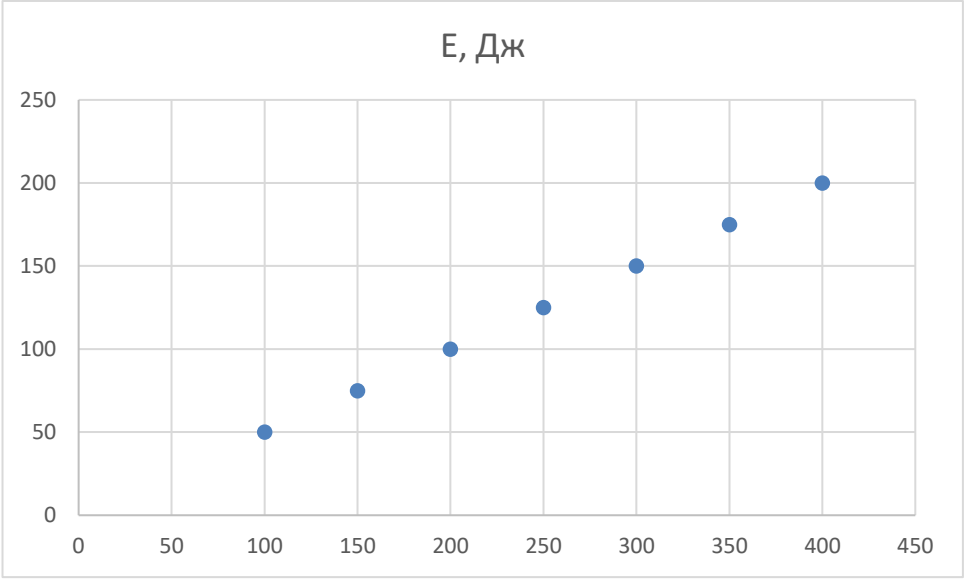
Ход работы:

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.

ФИО	№ варианта	Смещение (м)
Терешок А.И.	1	1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		

№	E, Дж	k, Н/м
1	50	100
2	75	150
3	100	200
4	125	250
5	150	300

<table>
<tr><th>№ пп</th><th>Формы текущего контроля</th><th>Примеры типовых заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>6</td><td>175</td><td>350</td></tr>
<tr><td>7</td><td>200</td><td>400</td></tr>
</table>


k, Н/м
Выводы: Потенциальная энергия деформированной пружины линейно зависит от коэффициента жесткости пружины и от квадрата смещения от положения равновесия.</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Письменное тестирование на практических занятиях.</td><td>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;</td></tr>
</table>

№ 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 м/с^2. Ускорение тела (привести пояснение): А. равно 3 м/с^2. Б. равно 4 м/с^2. В. равно 6 м/с^2. Г. равно 2С. 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 описки, 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 выставляются 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)

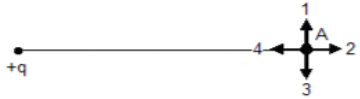
5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен в письменной форме по билетам	БИЛЕТ № 1 (второй семестр) 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. Плоская волна, возбуждаемая вибратором, колеблющимся по закону E = 0,3sin(6,28t) (амплитуда дана в см, а циклическая частота в Мрад/с), распространяется со скоростью 106 м/с. Верно, что (привести пояснение): А. волна является затухающей; Б. модуль ее волнового вектора равен 6,28 1/м; В. период колебаний в волне равен 1 мкс; Г. частота колебаний в волне равна 0,5 Гц. 3. Момент силы: А. является скалярной величиной; Б. равен векторному произведению определенных векторов; В. измеряется в системе СИ в тех же единицах измерения, что и работа силы; Г. входит в основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела. 4. Верно, что: А. инертная масса характеризует свойство природного объекта притягивать определенным образом другие природные объекты; Б. гравитационная масса характеризует способность природного объекта сопротивляться внешним воздействиям; В. по экспериментальным данным значения инертной и гравитационной масс природного объекта равны; Г. инертная масса входит в математическое выражение 2-го закона Ньютона. БИЛЕТ № 2 (второй семестр) 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. Кинетическая энергия материальной точки массы m, совершающей свободные гармонические колебания с циклической частотой ω и амплитудой A, с течением времени (привести пояснение): А. не изменяется; Б. является периодически изменяющейся величиной; В. изменяется по линейному закону; Г. изменяется. 4. СТО соответствует классической механике: А. при малых скоростях движения; Б. в сильных гравитационных полях; В. при наличии квантовых эффектов; Г. при определенных размерах объектов.

БИЛЕТ № 1 (третий семестр)

1. Поле создано точечным зарядом +q. Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А. Привести пояснение.

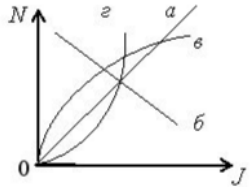


А. 1. Б. 3. В. 4. Г. 2.

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

А. $\mathrm{div}\vec{\mathbf{E}} = \frac{\rho}{\varepsilon\varepsilon_0}$. Б. $\vec{\mathbf{D}} = \varepsilon_0\varepsilon\vec{\mathbf{E}}$. В. $\mathrm{rot}\vec{\mathbf{E}} = -\frac{\partial\vec{\mathbf{B}}}{\partial t}$. Г. $\mathrm{rot}\vec{\mathbf{H}} = \vec{\mathbf{j}} + \frac{\partial\vec{\mathbf{D}}}{\partial t}$.

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:

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 (третий семестр)

1. Неверно, что:

А. резонанс в параллельной RLC-цепи называется резонансом токов;
Б. резонанс в последовательной RLC-цепи называется резонансом напряжений;
В. действующее значение напряжения в цепях переменного тока больше его амплитудного значения;
Г. мощность, развиваемая источником переменного тока, выделяется в виде тепла на каждом элементе RLC-цепи.

	3. Угол между плоскостями пропускания двух поляризаторов был равен 30^0. 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 $\mathrm{div}\vec{\mathbf{B}} = 0$. Б. Из $\vec{\mathbf{B}} = \mu_0\mu\vec{\mathbf{H}}$. В. Из $\mathrm{rot}\vec{\mathbf{E}} = -\frac{\partial\vec{\mathbf{B}}}{\partial t}$. Г. Из $\mathrm{rot}\vec{\mathbf{H}} = \vec{\mathbf{j}} + \frac{\partial\vec{\mathbf{D}}}{\partial t}$ 4. Формула $\Delta x \bullet \Delta p_x \geq h/4\pi$: А. выражает концепцию М. Планка о квантах излучения и поглощения; Б. не является формулой классической физики; В. является одной из основных формул квантовой механики; Г. выражает один из природных запретов.

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 выставляются 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 удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за семестр	0 - 100 баллов (0 % - 100 %)	

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 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, 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. Сосав: 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.	Кирьянов А.П., Шапкарин И.П.	Физика	Учебное пособие	М.: ИЛЕКСА	2012		220
5.	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Учебник	С-Пб.: Лань	2007		1
6.	Кирьянов А.П., Кубарев С.И., Разинова С.М., Шапкарин И.П.	Общая физика. Сборник задач.	Учебное пособие	М.: КНОРУС М.: КНОРУС М.: КНОРУС	2008 2012 2015		424 19 5

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.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы
1.	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 физики и высшей математики:

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