

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования
«Московский финансово-юридический университет МФЮА»
Информация о владельце:
ФИО: Забелин Алексей Григорьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.08.2023 20:58:41
Уникальный программный ключ:
672b4d4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdbc652d927620ac07f8fdabb79
Рассмотрено и одобрено на заседании
учебно-методического совета

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

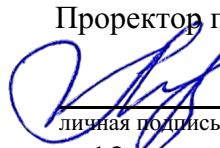
Протокол № 5 от 13.03.2023

Председатель совета



Н.О. Минькова

инициалы, фамилия



Н.О. Минькова

личная подпись инициалы, фамилия

« 13 » марта 2023 г.

Довгий Александр Александрович

(уч. звание, степень, ФИО авторов программы)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Прикладная информатика в экономике

(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 4 (з.е.)

Всего учебных часов: 144 (ак. час.)

Формы промежуточной аттестации	СЕМЕСТР		
	очная	очно-заочная	заочная
Экзамен	2	2	2

Москва 2023 г.

Год начала подготовки студентов - 2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	<p>Главная цель изучения дисциплины «Физика» состоит в формировании у студентов представлений о цельной физической картине мира, об основных закономерностях движения и взаимодействия физических объектов. В процессе обучения студенты должны не только освоить соответствующий теоретический материал, но и научиться решать задачи по каждому из изучаемых разделов. Умение решать задачи является основным навыком, характеризующим качество владения материалом. В соответствии с этим при аттестации студентов на экзамене (зачете) основное внимание должно уделяться именно умению решать задачи. Целью изучения дисциплины "Физика" является также умение количественно оценивать значимость различных физических эффектов в реальном процессе и строить физическую модель процесса.</p>
Задачи дисциплины	<p>В результате изучения курса «Физика» студент должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные законы движения и взаимодействия материальных точек; • основные законы сохранения (импульса, энергии, момента импульса); • основные законы движения твердых тел; • основные закономерности движения жидкостей и газов; • характеристики механических колебаний и акустических волн; • основные законы электростатики; • особенности электрического поля в вакууме и в различных средах; • принципы электростатической экранировки; • особенности электрического тока в различных средах; • правила расчета сложных электрических цепей (законы Киргофа); • основные законы магнитостатики; • магнитные свойства различных веществ; • закон электромагнитной индукции; • особенности распространения электромагнитных сигналов по сосредоточенным и по распределенным цепям, принципы фильтрации и динамической экранировки; • основные законы электромагнетизма (уравнения Максвелла); • шкалу и особенности распространения электромагнитных волн разной длины; • эффекты интерференции и дифракции волн; • основные законы геометрической и волновой оптики; • основные законы молекулярной физики; • основные законы термодинамики; • общие закономерности колебаний и волн разной природы, акустическая и электромагнитная экранировки; • основные принципы теории относительности; • основные принципы квантовой механики и ядерной физики. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания при решении задач по каждому из разделов; • количественно оценивать значимость различных физических эффектов в реальных процессах; • строить физическую модель процесса, правильно учитывая значимые эффекты и отбрасывая второстепенные; • решать технические задачи на основе построения физических моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Дисциплина базируется на знаниях, полученных в процессе получения среднего общего образования (среднего профессионального образования)

Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Дискретная математика Математическая логика и теория алгоритмов Математическое и имитационное моделирование Программная инженерия
-------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Степень сформированности компетенций

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
УК1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
УК-1.1	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	знает основные законы физических процессов, закономерности явлений и процессов, описываемых физическими методами и моделями	Тест
УК-1.2	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	умеет решать основной круг задач профессиональной сферы, используя основные знания различных разделов физики	Лабораторная работа
УК-1.3	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	владеет навыками применения к реальным процессам описательных, моделирующих и исследовательских возможностей теории физики	Контрольная работа
ОПК1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	знает основы проведения экспериментальных исследований на основе физических закономерностей	Тест
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	умеет планировать, прогнозировать и проводить физические исследования экспериментальные или теоретические	Лабораторная работа
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	владеет навыками анализа и синтеза результатов экспериментальных физических исследований	Контрольная работа

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Классическая механика	<p>Кинематика материальной точки. Определение материальной точки. Системы координат. Радиус-вектор, вектор скорости, вектор ускорения и связь между ними. Траектория. Системы отсчета и принцип относительности Галилея. Движение по прямой. Равноускоренное движение. Общая формула равноускоренного движения и следствия из нее. Движение по окружности. Центростремительное и тангенциальное ускорения. Колебательное движение. Динамика материальной точки. Силы. Классификация сил в механике. Законы Ньютона. Движение материальной точки в поле тяжести вблизи поверхности Земли. Закон Гука. Движение материальной точки под действием силы упругости. Сила трения. Сила сопротивления газа и жидкости. Движение материальной точки в присутствии сил трения или сопротивления. Закон всемирного тяготения. Движение небесных тел. Законы сохранения. Импульс тела и импульс силы. Второй закон Ньютона в форме закона сохранения импульса для материальной точки. Система материальных точек. Центр масс. Внутренние и внешние силы. Вывод закона сохранения импульса для системы материальных точек из 2-го и 3-го законов Ньютона. Формулировка закона сохранения импульса. Следствия из закона сохранения импульса. Примеры решения задач с помощью закона сохранения импульса. Кинетическая энергия материальной точки и работа силы. Второй закон Ньютона в форме связи изменения кинетической энергии материальной точки с работой силы. Зависимость работы от пути интегрирования. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия материальной точки. Формулировка закона сохранения энергии. Потенциальная энергия в поле тяжести. Упругая потенциальная энергия. Работа силы трения. Примеры решения задач с помощью законов сохранения импульса и энергии. Потенциальность фундаментальных сил и фундаментальность закона сохранения энергии.</p>	<p>9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</p>

2.	Кинематика твёрдого тела	<p>Твёрдое тело. Определение твёрдого тела как совокупности материальных точек, соединённых бесконечно жесткими связями. Момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Векторы угла, углового ускорения и угловой скорости. Вывод уравнений движения твёрдого тела из законов Ньютона. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия твёрдого тела. Примеры движения твёрдых тел. Физический маятник. Гироскоп. Прецессия гироскопа. Карданов подвес. Влияние сил трения на движения твёрдого тела. Введение в динамику сплошных сред. Идеальная жидкость в статике. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Понятие о сплошной среде. Условия корректности модели сплошной среды для реальных жидкостей и газов. Ламинарное движение сплошной среды. Уравнение Бернулли. Вязкость. Формула Пуазейля. Турбулентность. Число Рейнольдса.</p>	9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Электричество и магнетизм	<p>Электростатика. Электрические заряды и электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Силовые линии. Работа при перемещении заряда в поле. Потенциальность электрического поля. Электрический потенциал. Калибровка потенциала. Потенциал точечного заряда. Поток вектора через замкнутую поверхность. Теорема Гаусса. Применения теоремы Гаусса. Поле равномерно заряженной плоскости. Поле внутри и вне плоского конденсатора. Поле внутри и вне заряженной сферы. Поле равномерно заряженной нити. Поле внутри и вне равномерно заряженного цилиндра. Примеры решения задач. Распределенный заряд. Теорема Гаусса в дифференциальной форме (уравнение Пуассона). Металлы и диэлектрики в электрическом поле. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Идеальные и реальные проводники. Идеальный проводник в электрическом поле. Реальный проводник (металл) в электрическом поле. Скин-слой и время релаксации. Полость внутри металла. Принципы электростатической экранировки. Плотность энергии электрического поля. Энергия плоского конденсатора. Электрическая емкость системы из двух проводников. Электротехнические конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Электрический диполь. Диполь в однородном поле. Диэлектрик как система связанных диполей. Диэлектрик в электрическом поле. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость. Конденсатор, заполненный диэлектриком. Плотность энергии</p>	9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

		<p>электрического поля в диэлектрике. Примеры решения задач.</p> <p>Электрический ток. Понятие электрического тока. Единицы измерения силы электрического тока.</p> <p>Электрический ток в металлах, жидкостях (электролитах) и в плазме. Сопротивление проводника. Электротехнические резисторы.</p> <p>Электрическая цепь. Закон Ома для участка цепи. Источники тока и закон Ома для полной цепи.</p> <p>Параллельное и последовательное соединение проводников. Бесконечные резисторные цепочки.</p> <p>Разветвленные цепи. Законы Киргофа. Мощность в цепи постоянного тока.</p> <p>Магнитостатика. Магнитное поле, создаваемое движущимся зарядом. Магнитная индукция. Единицы напряженности магнитного поля и магнитной индукции. Сила, действующая на движущийся заряд в магнитном поле. Эффекты, связанные с магнитным полем. Эффект Холла.</p> <p>Масс-спектрометр. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Замкнутый ток. Силы, действующие на рамку с током в магнитном поле. Магнитный поток и теорема Гаусса для магнитного поля.</p> <p>Магнитное поле, создаваемое проводником с током. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция магнитного поля по замкнутому контуру. Магнитное поле в центре кольца с током. Магнитное поле прямого провода.</p> <p>Магнитное поле внутри соленоида. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Магнитные свойства вещества. Магнитный диполь. Ориентация магнитного диполя в магнитном поле. Электрон в магнитном поле.</p> <p>Магнитная проницаемость вещества. Плотность энергии магнитного поля в веществе.</p> <p>Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм. Применения ферромагнетиков. Электромагниты.</p> <p>Магнитные устройства хранения информации.</p>		
4.	Электродинамика	<p>Электромагнитная индукция. Связь электрического и магнитного полей. Закон Фарадея. Взаимная индукция двух контуров.</p> <p>Самоиндукция (индуктивность). Индуктивность соленоида. ЭДС самоиндукции.</p> <p>Электротехнические катушки индуктивности. Трансформаторы. Генераторы переменного тока. Электродвигатели.</p> <p>Цепи переменного тока. Связь между изменяющимися во времени напряжением и током для конденсатора и для катушки индуктивности.</p> <p>Источники синусоидального напряжения (тока).</p> <p>Цепь переменного тока. Комплексные амплитуды. Комплексные сопротивления (импедансы).</p> <p>Частотные зависимости импедансов. Нулевой и</p>	9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

бесконечный суммарный импедансы. Закон Ома и законы Кирхгофа для цепи переменного тока. Колебательный контур. Собственные колебания. Затухающие колебания. Собственная частота, характеристическое сопротивление и добротность колебательного контура. Распространение электромагнитных колебаний по лестничной схеме. Фильтрация низких и высоких частот. Передающая линия как предельный случай лестничной схемы. Двухпроводная и коаксиальная линии. Волновое сопротивление и скорость распространения сигнала. Методы защиты от утечек сигналов.

Уравнения Максвелла. Теоремы Гаусса для электрического и магнитного полей и закон электромагнитной индукции как первые 3 уравнения Максвелла. Физическое обоснование тока смещения. Четвертое уравнение Максвелла. Полнота системы уравнений Максвелла. Неинвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Галилея и инвариантность относительно преобразований Лоренца.

Электромагнитные волны. Электромагнитная волна как следствие уравнений Максвелла. Плоская и сферическая волны. Мгновенная фаза. Монохроматическая волна. Частота. Фазовая скорость волны. Длина волны. Волновой вектор. Понятие о дисперсии и о групповой скорости. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойтинга. Шкала электромагнитных волн. Особенности возбуждения, распространения и регистрации электромагнитных волн разных частотных диапазонов. Защита от проникновения низкочастотного, радиочастотного, СВЧ, КВЧ, квазиоптического, оптического, рентгеновского и ? -излучений. Способы электромагнитной защиты. Распространение волн в пространстве. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Когерентность. Дифракция волн. Модуляция электромагнитных колебаний. Аналоговая и цифровая модуляция. Кодирование и передача сигналов. Шумоподобные сигналы. Методы защиты информации, передаваемой при помощи электромагнитных

волн.

5.	Оптика	<p>Волновая оптика. Особенности оптического диапазона длин волн. Свет. Естественные и искусственные источники света. Когерентность света. Интерференция света. Интерферометры. Атомы как источники света. Спонтанное и индуцированное излучение. Оптические резонаторы. Лазеры. Технические применения лазеров. Дифракция света на малых отверстиях. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Голограммы. Модуляция света. Распространение световых волновых пакетов. Оптические методы передачи и обработки информации.</p> <p>Геометрическая оптика. Условия применимости геометрической оптики. Основные положения геометрической оптики. Принцип Ферма. Преломление. Показатель преломления. Линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение и уменьшение изображений. Системы линз. Микроскоп. Телескоп. Перископ. Полное внутреннее отражение. Оптоволокно. Распространение световых сигналов по оптоволокну.</p>	9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Молекулярная физика	<p>Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Мера количества вещества. Число Авогадро. Средняя энергия и среднеквадратичная скорость молекул. Давление газа. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура. Постоянная Больцмана. Способы измерения температуры. Разные шкалы температур. Шкала Цельсия. Шкала Кельвина. Абсолютный ноль. Вывод уравнения Менделеева-Клайперона. Универсальная газовая постоянная.</p>	9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

7.	Термодинамика	<p>Термодинамика. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Термодинамическое состояние. Уравнение Менделеева-Клайперона как простейшее уравнение состояния.</p> <p>Изотермический, изобарический и изохорический процессы. Диаграммы процессов. Работа, теплота, внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Термодинамический цикл. Тепловые машины. Обратная тепловая машина (холодильник). КПД тепловой машины. Графический способ расчета КПД. Цикл Карно и максимальный КПД тепловой машины. Энтропия как функция состояния. Обратимые и необратимые процессы. Возрастание энтропии. Второе начало термодинамики. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Реальные газы. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение. Плавление и замерзания. Свойства жидкостей. Свойства твердых тел. Симметрия кристаллов.</p>	<p>9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</p>
8.	Колебания и волны	<p>Колебания. Различные колебательные системы. Сравнение маятника и электрического колебательного контура. Период, частота, фаза. Собственная частота как характеристика колебательной системы. Общее уравнение колебаний. Затухание. Добротность. Характеристическое сопротивление. Сложное колебание. Временное и частотное представления. Спектр колебания. Ряд Фурье и интеграл Фурье. Связь временной ширины сигнала с его частотной шириной. Соотношение неопределенностей.</p> <p>Волны. Общее уравнение волны. Акустические и электромагнитные волны как частные случаи волн. Фаза, фазовая скорость, волновое число. Звук как акустическая волна. Характеристики звука. Распространение звука в разных средах. Ослабление звука при переходе из одной среды в другую. Акустическое сопротивление среды. Формула Рэлея. Методы акустической экранировки и подавления утечек звука. Перенос энергии и информации волнами любой природы. Фазовая и групповая скорость волны. Спектр волны. Элементы Фурье-оптики. Независимость скорости волны о скорости источника. Эффект Доплера. Технические применения эффекта Доплера. Лазерные гироскопы. Эффект Доплера в фундаментальных научных исследованиях. Красное смещение и модель расширяющейся Вселенной.</p>	<p>9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</p>

9.	Теория относительности	<p>Основные положения специальной теории относительности. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея как основа механики Ньютона. Противоречия между уравнениями Максвелла и первым законом Ньютона. Опыты по измерению скорости света. Опыты Майкельсона. Независимость скорости света от скорости источника. Первый и второй постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: сокращения длин, удлинение промежутков времени, относительность одновременности. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Релятивистская масса. Полная энергия материальной точки. Энергия покоя материальной точки. Интервал. Инвариантность интервала. Пространство-время. Пространство Минковского. Причинно-следственные связи и принцип причинности. Понятие об общей теории относительности. Неинерциальные системы отсчета. Гравитационная и инертная массы. Третий постулат Эйнштейна (принцип эквивалентности). Гравитационное искривление пространства-времени. Движение по геодезическим линиям в искривленном пространстве времени. Связь общей теории относительности с астрономией и космологией.</p>	<p>9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3</p>	<p>УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3</p>
----	------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

10.	Квантовая и ядерная физика	<p>Квантовая механика. Место классической физики, теории относительности и квантовой механики в общей картине мира. Излучение черного тела. Гипотеза Планка. Постоянная Планка. Фотон как пример квантового объекта. Дифракция электронов. Электрон как пример квантового объекта. Волновые и корпускулярные свойства квантовых объектов. Измерения состояния квантового объекта. Соотношение неопределенности квантовой механики. Неопределенность координата-импульс. Неопределенность энергия-время. Волновая функция. Операторы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Квантование состояний в потенциальной яме. Потенциальный барьер и туннельный эффект.</p> <p>Атомная и ядерная физика. Ядерная модель атома. Опыт Резерфорда. Спектры атомов. Волновые функции электронов в атоме. Орбитальный момент. Спин. Принцип Паули. Атомные орбитали. Понятие об энергетических зонах в кристалле. Металлы диэлектрики и полупроводники с точки зрения квантовой механики. Свойства атомного ядра. Энергия связи. Радиоактивный распад. Радиоактивное излучение. Детекторы и дозиметры. Особенности α-распада. Особенности β-распада. Нейтрино. Баланс энергии при ядерных реакциях. Радиоактивный анализ. Ядерная энергетика. Элементарная частица. Фундаментальные взаимодействия. Античастицы. Кварки.</p>	9.1.1, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4, 9.1.2, 9.1.3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
-----	----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 2 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	4.5	2	0.5	2	8
2.	4.5	2	0.5	2	6
3.	3.5	2	0.5	1	8
5.	5	2	1	2	8
6.	5	2	1	2	6
7.	4.5	2	0.5	2	8
8.	4	1	1	2	8
9.	6	2	2	2	8
10.	3	1	1	1	8
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0

Итого	44	16	8	16	100
-------	----	----	---	----	-----

Форма обучения: очно-заочная, 2 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	6	2	2	2	4
2.	6	2	2	2	4
3.	6	2	2	2	6
4.	6	2	2	2	6
5.	6	2	2	2	6
6.	6	2	2	2	6
7.	5	2	2	1	6
8.	5	2	2	1	6
9.	3	1	1	1	6
10.	3	1	1	1	6
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	56	18	18	16	88

Форма обучения: заочная, 2 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1.5	0.5	0	1	8
2.	1.5	0.5	0	1	12
3.	0.5	0.5	0	0	12
4.	1	0	0	1	8
5.	1.5	0.5	0	1	8
6.	1.5	0.5	0	1	12
7.	0.5	0.5	0	0	8
8.	1.5	0.5	0	1	8
9.	1	0	0	1	8
10.	1.5	0.5	0	1	12
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	16	4	0	8	128

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем

для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости,

промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-1.1»

Вопрос №1 .

Два постулата СТО:

Варианты ответов:

1. Все тела движутся одинаково. 2. Свет – это электромагнитное поле
2. 1. Свет не может покоиться. 2. Скорость света – 300 000 км/с
3. 1. Свет есть частица. 2. Свет – это волна.
4. 1. Механические и электромагнитные законы сохраняют свой вид в инерциальных системах отсчета. 2. Скорость света постоянна в любой инерциальной системе отсчета.

Вопрос №2 .

Какие две знаменитые теории создал А.Эйнштейн?

Варианты ответов:

1. Квантовую механику
2. Гидродинамику
3. СТО и ОТО
4. теорию сверхпроводимости

Вопрос №3 .

Правильная формулировка принципа относительности Галилея следующая:

Варианты ответов:

1. Законы природы всегда сохраняют свой вид
2. Законы природы постоянно изменяются
3. Механические законы сохраняют свой вид в любой инерциальной системе отсчета
4. Законы природы сохраняются при действии любой силы

Вопрос №4 .

Закон инерции формулируется следующим образом:

Варианты ответов:

1. Тела движутся по инерции
2. Тело сохраняет свое состояние движения до тех пор, пока какая-либо сила не выведет его из этого состояния
3. Тело сохраняет движение
4. Тело никогда не сохраняет свое состояние движения

Вопрос №5 .

Три основных раздела классической механики:

Варианты ответов:

1. Классический, неклассический, постнеклассический
2. Первый, второй, третий
3. Кинематика, динамика, статика
4. Гидродинамика, оптика, небесная механика

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.2»

Лабораторная работа «Измерение коэффициента поверхностного натяжения».

Цель: Измерить коэффициент поверхностного натяжения воды. Сделать вывод о совпадении полученного значения со справочным значением.

Оборудование: пипетка с делениями, стакан с водой.

Ход работы.

1. Наберите воду в пипетку.
2. По капле выливайте воду из пипетки. Отсчитайте количество капель n , соответствующих определённому объёму воды V (например, 0,5 см³), вылившейся из пипетки.
3. Рассчитайте коэффициент поверхностного натяжения. :
4. Результаты занесите в таблицу:

Объём воды V , см ³	Количество капель n	Диаметр шейки капли d , мм	Коэффициент поверхностного натяжения σ , Н/м

1. Сравните полученное значение коэффициента поверхностного натяжения со справочным значением: $\sigma_{\text{спр.}} = 0,073$ Н/м.
2. Сделайте выводы.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки

Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.2»

Лабораторная работа «Измерение модуля упругости резины».

Цель: Определить модуль упругости резины. Сделать вывод о совпадении полученного результата со справочным значением.

Оборудование: штатив, кусок резинового шнура, набор грузов, линейка.

Ход работы.

1. Подвесьте резиновый шнур с помощью штатива. Измерьте расстояние между метками на шнуре l_0 .
2. Прикрепите к свободному концу шнура грузы. Вес грузов равен силе упругости F , возникающей в шнуре при деформации растяжения.
3. Измерьте расстояние между метками при деформации шнура l .



1. Рассчитайте модуль упругости резины, используя закон Гука.
2. Результаты занесите в таблицу:

Длина шнура без деформации l_0 , м	Длина растянутого шнура l , м	Диаметр шнура d , м	Сила упругости F , Н	Модуль упругости E , Па

1. Сравните полученное значение модуля упругости со справочным значением $E_{спр.} = 8 \cdot 10^8$ Па.
2. Сделайте выводы.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Лабораторная работа для формирования «ОПК-1.2»

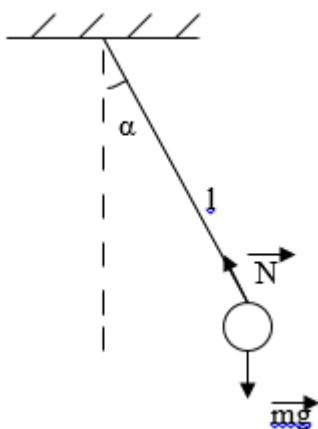
Лабораторная работа «Измерение ускорения свободного падения».

Цель: Измерить ускорение свободного падения с помощью маятника. Сделать вывод о совпадении полученного результата со справочным значением.

Оборудование: штатив, шарик на нити, динамометр, секундомер, линейка.

Ход работы.

1. Подвесьте шарик на нити с помощью штатива.
2. Толчком отклоните шарик от положения равновесия.



Измерьте время t , за которое маятник совершает не менее 20 колебаний (одно колебание – это отклонение в обе стороны от положения равновесия).

3. Измерьте длину подвеса шарика l .
4. Используя формулу периода колебаний математического маятника, рассчитайте ускорение свободного падения:
5. Результаты занесите в таблицу:

Длина подвеса l , м	Число колебаний n	Время колебаний t , с	Ускорение свободного падения g , м/с ²
-----------------------	---------------------	-------------------------	-----------------------------------------------------

--	--	--	--

1. Сделайте выводы.

Критерии оценки выполнения задания

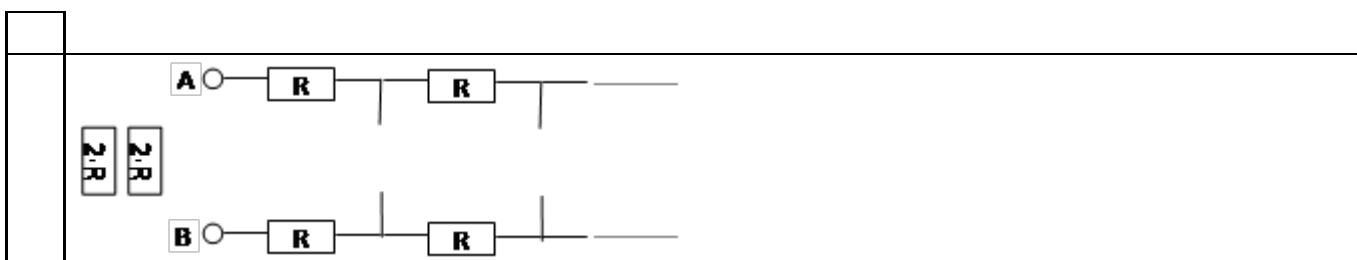
Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

1. Три электрона находятся в вершинах правильного треугольника со стороной 1 нм. Найти величину и направление силы, действующей на каждый электрон. Заряд электрона $e=1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
2. Три электрона находятся в вершинах правильного треугольника со стороной 1 нм. Найти потенциал в центре треугольника. Заряд электрона $e=1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
3. Найти силу, действующую на заряженную нить длины l с линейной плотностью заряда l со стороны заряженной плоскости с плотностью заряда s . Нити и плоскость параллельны. Расстояние между нитью и плоскостью много меньше длины нити и размеров плоскости.
4. Найти силу притяжения двух разноименно заряженных нитей длины l , расположенных параллельно на расстоянии $d \ll l$ друг от друга. Линейная плотность заряда каждой нити равна l .
5. Найти ускорение точечного диполя с дипольным моментом p и массой m на расстоянии r от точечного заряда q .
6. Какое напряжение можно подать по телевизионному коаксиальному кабелю с фторопластовым заполнением? Диаметр внутреннего проводника кабеля 1 мм. Пробой во фторопласте возникает при напряженности 60 кВ/мм.
7. Заряженная жидкость налита в тонкостенный цилиндрический пластиковый стакан с диаметром основания d и высотой h . Средняя напряженность электрического поля вблизи боковой поверхности равна E_1 , а вблизи поверхности жидкости над стаканом E_2 . Найти заряд жидкости.
8. Три плоские медные пластины площади S каждая расположены в керосине ($\epsilon=2$) параллельно друг другу. Средняя пластина имеет толщину d_1 . Крайние пластины тонкие и расположены на расстоянии d друг от друга ($d > d_1$). На крайние пластины подано напряжение U . Чему равен заряд

на каждой из крайних пластин?

9. На столе лежит заряженная пленка с поверхностной плотностью заряда s . На пленке стоит тонкостенный цилиндрический пластиковый стакан диаметром d и высоты h . Чему равна энергия электрического поля, заключенного внутри стакана?
10. Плоский конденсатор образован двумя металлическими сетками площади S . Заряд конденсатора Q . Электрон со скоростью v влетает в конденсатор через положительно заряженную сетку перпендикулярно плоскости сетки и пролетает конденсатор насквозь. Найти скорость v_1 на вылете электрона из конденсатора. Масса электрона m , заряд e .
11. Найти сопротивление между противоположными точками проволочного кольца радиуса $r=10$ см, образованного нихромовой проволокой ($r=1.1 \cdot 10^{-6}$ Ом*м) диаметром $d=0.1$ мм.
12. Найти сопротивление между противоположными вершинами проволочного квадрата со стороной $a=10$ см, образованного нихромовой проволокой ($r=1.1 \cdot 10^{-6}$ Ом*м) диаметром $d=0.1$ мм.
13. Найти сопротивление между точками А и В в бесконечной цепочке
- 14.



Найти силу притяжения двух параллельных проводников длины l , по каждому из которых течет ток I . Расстояние между проводниками d .

15. Чему равна магнитная индукция в точке, расположенной посередине между двумя проводниками с током? Расстояние между проводниками d , токи равны I_1 и I_2 . Направления токов одинаковы.
16. Кольцо радиуса r с током I_1 находится на расстоянии d от прямого провода с током I_2 . Кольцо и провод лежат в одной плоскости. Чему равна магнитная индукция в центре кольца?
17. Электрон и протон попали в магнитное поле и вращаются по круговым орбитам. Чему равно отношение периодов? Заряды электрона и протона по абсолютной величине равны $1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса электрона $9.1 \cdot 10^{-31}$ кг, масса протона $1.7 \cdot 10^{-27}$ кг.
18. Найти магнитную индукцию в центре равномерно заряженного кольца радиуса r с зарядом q , вращающегося с угловой скоростью ω .

19. Проводник с током I_1 проходит по оси соленоида с плотностью витков n и с током I_2 . Найти направление и величину магнитной индукции на расстоянии r от центра провода.
20. Один из проводников с током расположен вдоль оси x , второй – вдоль оси y . По каждому из проводников в положительном направлении течет ток I . Найти направление и величину магнитной индукции в точке $A(1,1)$.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

1. Чему равна суммарная мощность излучения жала паяльника диаметром 7 мм и длиной 20 мм, нагретого до температуры 500°C ? Жало паяльника считать абсолютно черным телом.
2. Найти длину волны де-Бройля электрона, получившего ускорение напряжением 10кВ.
3. Энергетический зазор между основным и первым возбужденным уровнями атома водорода составляет 2,6эВ. На какой частоте будет излучать атом? К какому диапазону относится это излучение?
4. Кинетическая энергия электрона в атоме составляет примерно 10 эВ. Используя соотношение неопределенностей, оценить минимальный размер атома.
5. Период полураспада ^{14}C равен 5730 лет. Сколько лет назад было срублено дерево, если количество ^{14}C в нем уменьшилось на 10%?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.3»

1. Найти индуктивность обмотки тороидального трансформатора, если внутренний радиус тора $R=25$ см, число витков $N=2000$, радиус витков $r=5$ см, магнитная проницаемость сердечника $m=200$.
2. Первичная обмотка трансформатора имеет $N_1=2000$ витков и подключена к сети 220 В. Вторичная обмотка имеет $N_2=200$ витков и замкнута на сопротивление $R=100$ Ом. Какая мощность будет выделяться на сопротивлении?
3. Параллельный контур L_1, C_1 и последовательный контур L_2, C_2 соединены параллельно. Найти импеданс системы.
4. Параллельный контур L_1, C_1 и последовательный контур L_2, C_2 соединены последовательно. Найти импеданс системы.
5. Найти собственную частоту, характеристическое сопротивление и добротность контура, образованного катушкой длины $l=15$ см радиуса $r=1$ см с $N=1000$ витками медного провода ($r=1.7 \cdot 10^{-8}$ Ом*м) диаметра $d=0.1$ мм и конденсатором емкости $C=500$ пФ.
6. Лестничная схема (фильтр низких частот) составлена из конденсаторов 1000 пФ и индуктивностей 1 нГ. Найти критическую частоту $\omega_{кр}$, и сопротивление на частотах $3 \cdot \omega_{кр}$ и $\omega_{кр} / 3$.
7. Чему равно волновое сопротивление коаксиального кабеля с диаметром внутреннего проводника 1 мм, диаметром оплетки 5 мм, заполненного полиэтиленом с $\epsilon=2.1$.
8. Чему равна фазовая скорость электромагнитной волны в воде ($\epsilon=81$)?
9. Электромагнитная волна падает на контур, т.ч. вектор напряженности магнитного поля в волне перпендикулярен контуру. Амплитуда напряженности магнитного поля в волне равна H . Найти ЭДС индукции в контуре. Площадь контура S .

10. На какой частоте излучает электрон, вращающийся в однородном магнитном поле с индукцией 0.1 Тл? Заряд электрона $e=1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса $m=9.1 \cdot 10^{-31}$ кг.
11. Положительно заряженная сетка создает электрическое поле E . В поле этой сетки перпендикулярно плоскости сетки колеблется электрон, имеющий механическую энергию W . Волну какой частоты он излучает?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Тест для формирования «УК-1.1»

Вопрос №1 .

Исторически первой физической наукой является механика. Механика - это...

Варианты ответов:

1. наука о телах, их движении, превращениях и формах проявления на различных уровнях
2. наука, изучающая тепловые процессы
3. учение о равновесии и движении тел в пространстве и времени
4. учение о движении молекул жидкости и газа

Вопрос №2 .

Что называется материальной точкой?

Тип ответа: Текстовое поле

Вопрос №3 .

От каких параметров зависит внутренняя энергия тела?

Варианты ответов:

1. от массы и скорости
2. от давления и температуры
3. от давления и объема
4. от объема и температуры

Вопрос №4 . Полная механическая энергия равна

Варианты ответов:

1. сумме кинетической энергии
2. сумме потенциальной энергии
3. сумме кинетической и потенциальной энергии
4. произведения силы приложенного к телу на время

Вопрос №5 .

От чего зависит работа электрического поля при перемещении заряда между двумя точками?

Варианты ответов:

1. от заряда и разности потенциалов между этими точками
2. от заряда и напряженности поля в первой точке
3. от напряженности поля во второй точке
4. от силы взаимодействия между зарядами

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Лабораторная работа для формирования «УК-1.2»

Лабораторная работа «Определение жёсткости пружины».

Цель: Определить жёсткость пружины с помощью графика зависимости силы упругости от удлинения. Сделать вывод о характере этой зависимости.

Оборудование: штатив, динамометр, 3 груза, линейка.

Ход работы.

1. Подвесьте груз к пружине динамометра, измерьте силу упругости и удлинение пружины.
2. Затем к первому грузу прикрепите второй. Повторите измерения.
3. Ко второму грузу прикрепите третий. Снова повторите измерения.
4. Результаты занесите в таблицу:

Сила упругости $F_{упр}$, Н	Удлинение Δl , м

1. Постройте график зависимости силы упругости от удлинения пружины:
2. По графику найдите средние значения силы упругости и удлинения. Рассчитайте среднее значение коэффициента упругости:

$$k_{cp} = \frac{F_{упр.ср.}}{\Delta l_{ср}}$$

7) Сделайте выводы

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Лабораторная работа для формирования «УК-1.2»

Лабораторная работа «Определение коэффициента трения».

Цель: Определить коэффициент трения с помощью графика зависимости силы трения от веса тела. Сделайте вывод о соотношении коэффициента трения скольжения и коэффициента трения покоя.

Оборудование: брусок, динамометр, 3 груза весом по 1 Н, линейка.

Ход работы.

1. С помощью динамометра измерьте вес бруска Р.
2. Расположите брусок горизонтально на линейке. С помощью динамометра измерьте максимальную силу трения покоя $F_{тр0}$.
3. Равномерно двигая, брусок по линейке измерьте силу трения скольжения $F_{тр}$.
4. Разместите груз на бруске. Повторите измерения.
5. Добавьте второй груз. Повторите измерения.
6. Добавьте третий груз. Снова повторите измерения.
7. Результаты занесите в таблицу:

Вес тела Р, Н	Сила трения покоя $F_{тр}$, Н	Сила трения скольжения $F_{тр}$, Н

1. Постройте графики зависимости силы трения от веса тела:
2. По графику найдите средние значения веса тела, силы трения покоя и силы трения скольжения. Рассчитайте средние значения коэффициента трения покоя и коэффициента трения скольжения:

10) Сделайте выводы

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

1. 1. Ускорение материальной точки при одномерном движении изменяется по закону

$$a = \begin{cases} t, & \text{при } t < 1 \\ 1, & \text{при } 1 < t < 2 \\ 0, & \text{при } t > 2 \end{cases}$$

Начальная координата и начальная скорость равны 0. Изобразить зависимости скорости от времени.

2. Спутник вращается вокруг Земли по круговой орбите, делая оборот за 36 ч. Найти высоту орбиты спутника. Масса Земли $M_3 = 6 \times 10^{24}$ кг.

3. Два грузчика должны перенести балку массы 90 кг и длиной 2 м с размещенным на ней точечным грузом массы 80 кг. Первый грузчик может выдержать нагрузку 80 кг, а второй – в 90 кг. на каком расстоянии от центра балки следует разместить груз для того, чтобы грузчики смогли перенести балку с грузом

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя

Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач
---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

- 1) До какой энергии нужно разогнать альфа-частицу в ускорителе для того, чтобы она превратилась в «черную дыру»? Размер альфа-частицы принять равным 1 Ферми (10^{-13} м)
- 2) Какова должна быть мощность паяльника, для того, чтобы поддерживать постоянную температуру жала 500 градусов? Диаметр жала 10 мм, его длина 30 мм
- 3) Период полураспада ^{14}C составляет 5730 лет. Сколько лет назад было срублено дерево, если количество ^{14}C уменьшилось в нем на 5% ?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «УК-1.3»

- 1) С какой скоростью должен двигаться нейтрон для того, чтобы он превратился в «черную дыру» с горизонтом событий радиуса 1 мкм ?
- 2) Найти мощность теплового излучения с поверхность Аравийской пустыни, считая, что температура ее поверхности 50 градусов, а площадь 1 млн кв. километров.
- 3) Энергетический зазор между основным и первым возбужденным уровнями атома составляет 3 эВ. На какой длине волны будет излучать атом? К какому диапазону относится это излучение?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Классическая механика

1. Кинематика материальной точки.
2. Определение материальной точки.
3. Формулы, выражающие скорость и ускорение через радиус-вектор материальной точки при произвольном трехмерном движении. Объяснить смысл этих формул.
4. Преобразования Галилея и объяснить их смысл.
5. Общую формулу прямолинейного равноускоренного движения и объяснить ее смысл.
6. Выражения для скорости и ускорения при движении материальной точки по окружности. Объяснить направления скорости и ускорения.
7. Определения центростремительного и тангенциального ускорений.
8. Уравнение колебаний материальной точки и его решение. Объяснить смысл решения.
9. Динамика материальной точки.
10. Силы, действующие на материальную точку.
11. Законы Ньютона.
12. Двумерное движение материальной точки в поле тяжести вблизи поверхности Земли.
13. Закон Гука.
14. Уравнение движения материальной точки под действием силы упругости и решение этого уравнения.
15. Сила трения. Привести примеры полезного и вредного влияния силы трения.
16. Сила сопротивления газа и жидкости. Выражение для силы сопротивления и объяснить его смысл.
17. Уравнение движения материальной точки в присутствии сил трения или сопротивления.
18. Закон всемирного тяготения.
19. Определение импульса тела.
20. Определение импульса силы.
21. Законы сохранения.
22. Второй закон Ньютона в форме закона сохранения импульса материальной точки.
23. Центр масс системы материальных точек.
24. Внутренние и внешние силы.
25. Закон сохранения импульса для системы материальных точек.
26. Уравнения движения при абсолютно неупругом ударе.
27. Кинетическая энергия материальной точки
28. Второй закон Ньютона в форме связи изменения кинетической энергии материальной точки с работой силы.
29. Потенциальная энергия материальной точки.

30. Закон сохранения энергии.
31. Выражение для потенциальной энергии в поле тяжести.
32. Выражение для упругой потенциальной энергии.
33. Выражение для работы силы трения.

Тема 2. Кинематика твердого тела

34. Твердое тело.
35. Момент инерции.
36. Момент силы.
37. Момент импульса
38. Основные уравнения движения твердого тела.
39. Закон сохранения момента импульса.
40. Выражение для кинетической энергии твердого тела.
41. Колебания математического и физического маятников.
42. Особенности движения гироскопа.
43. Прецессия гироскопа.
44. Карданов подвес.
45. Введение в динамику сплошных сред.
46. Идеальная жидкость.
47. Закон Паскаля.
48. Закон Архимеда.
49. Уравнение Бернулли и объяснить его смысл.
50. Вязкость
51. Турбулентность
52. Число Рейнольдса. Записать выражение для числа Рейнольдса.

Тема 3. Электричество и магнетизм

53. Электростатика.
54. Электрические заряды.
55. Электрическое поле.
56. Электростатика.
57. Электрические заряды.
58. Электрическое поле.
59. Закон Кулона.
60. Напряженность электрического поля.
61. Записать выражение для напряженности поля точечного заряда.
62. Принцип суперпозиции..
63. Изобразить силовые линии точечного заряда.
64. Записать выражение для работы при перемещении заряда в электрическом поле.
65. Потенциальность электрического поля.
66. Электрический потенциал.
67. Калибровка потенциала.
68. Теорема Гаусса.
69. Металлы и диэлектрики в электрическом поле.
70. Проводники, диэлектрики, полупроводники.
71. Идеальные и реальные проводники.
72. Скин-слой.
73. Электрическая емкость системы из двух проводников.
74. Электрический диполь.
75. Электрический ток.
76. Сопротивление проводника.
77. Электротехнические резисторы. Устройство
78. Электрическая цепь.
79. Закон Ома для участка цепи.
80. Закон Ома для полной цепи.

81. Законы Киргофа для электрических цепей.
82. Закон Джоуля-Ленца.
83. Магнитостатика.
84. Напряженность магнитного поля и магнитная индукция.
85. Эффект Холла.
86. Устройство масс-спектрометра.
87. Записать выражение для силы, действующей на проводник с током в магнитном поле.
88. Закон Ампера.
89. Принцип суперпозиции для магнитного поля.
90. Магнитный диполь. Магнитные диполи в магнитном поле?
91. Движение электрона в магнитном поле.
92. Магнитные свойства вещества.
93. Магнитная проницаемость вещества.

Тема 4. Электродинамика

94. Электромагнитная индукция.
95. Цепи переменного тока.
96. Закон Ома для цепи переменного тока.
97. Законы Киргофа для цепи переменного тока.
98. Колебательный контур.
99. Собственные колебания.
100. Фильтр низких частот.
101. Фильтр высоких частот.
102. Уравнения Максвелла.
103. Система уравнений Максвелла.
104. Электромагнитные волны.
105. Мгновенная фаза.
106. Монохроматическая волна.
107. Фазовая скорость волны.
108. Чему равна фазовая скорость электромагнитной волны в пустом пространстве?
109. Вектор Пойтинга.
110. Принцип Гюйгенса.
111. Модуляция электромагнитных колебаний.
112. Сравнить аналоговую и цифровую модуляции.
113. Кодирование и передача сигналов.
114. Шумоподобные сигналы.

Тема 5. Оптика

115. Волновая оптика.
116. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.
117. Естественные и искусственные источники света.
118. Интерферометры.
119. Спонтанное и индуцированное излучение света.
120. Лазер.
121. Простейшая схема лазера.
122. Технические применения лазеров.
123. Дифракция света на малых отверстиях.
124. Зоны Френеля.
125. Дифракционная решетка.
126. Постоянная дифракционной решетки.
127. Голография.
128. Схема голографической установки.
129. Модуляция света.
130. Оптические методы передачи и обработки информации.
131. Геометрическая оптика.

132. Условия применимости геометрической оптики.
133. Принцип Ферма.
134. Показатель преломления света.
135. Линзы.
136. Формула тонкой линзы.
137. Увеличение и уменьшение изображений.
138. Оптические приборы на основе системы линз.
139. Микроскоп.
140. Телескоп.
141. Распространение световых сигналов по оптоволокну.

Тема 6. Молекулярная физика

142. Молекулярная физика.
143. Перечислить основные положения молекулярно-кинетической теории.
144. Молекулярная физика.
145. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
146. Количество вещества.
147. Число Авогадро.
148. Средняя энергия и среднеквадратичная скорость молекул.
149. Давление газа с точки зрения движения молекул.
150. Идеальный газ.
151. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
152. Температура.
153. Постоянная Больцмана.
154. Способы измерения температуры.
155. Шкалы температур.
156. Связь шкалы Цельсия и шкалы Кельвина.
157. Абсолютный ноль.
158. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
159. Универсальная газовая постоянная.

Тема 7. Термодинамика

160. Термодинамика.
161. Термодинамическое равновесие.
162. Квазистатические процессы.
163. Термодинамическое состояние.
164. Уравнение и диаграмма изотермического процесса.
165. Основное уравнение и изобразить диаграмму изобарического процесса.
166. Основное уравнение и изобразить диаграмму изохорического процесса.
167. Выражение для работы газа.
168. Внутренняя энергия.
169. Выражение для внутренней энергии идеального газа.
170. Первое начало термодинамики.
171. Теплоемкость.
172. Адиабатический процесс.
173. Термодинамический цикл.
174. Тепловая машина.
175. Обратная тепловая машина (холодильник).
176. Цикл Карно.
177. Максимальный КПД тепловой машины.
178. Энтропия.
179. Второе начало термодинамики.
180. Фазовый переход.
181. Насыщенный пар.
182. Кипение.

183. Плавление и замерзание.
184. Основные свойства жидкостей.
185. Основные свойства твердых тел.

Тема 8. Колебания и волны

186. Колебания.
187. Колебательные системы различной физической природы.
188. Фаза колебаний.
189. Общее уравнение колебаний.
190. Выражение для собственной частоты математического маятника, пружинного маятника и колебательного контура.
191. Затухание колебаний.
192. Добротность колебательной системы.
193. Временное и частотное представления колебательного процесса.
194. Спектр колебания.
195. Ряд Фурье и интеграл Фурье.
196. Временная ширина сигнала и ширина его спектра.
197. Волны.
198. Общее уравнение волны.
199. Акустические и электромагнитные волны.
200. Фаза, фазовая скорость, волновое число.
201. Звук.
202. Громкость звука.
203. Октава.
204. Скорость звука в газе.
205. Скорость звука в твердой среде.
206. Скорость распространения звука в воздухе, в воде, в твердых телах.
207. Акустическое сопротивление среды.
208. Формула Рэлея для коэффициента прохождения звука через границу двух сред.
209. Основные методы акустической экранировки и подавления утечек звука.
210. Формула эффекта Доплера.

Тема 9. Теория относительности

211. Основные положения специальной теории относительности.
212. Противоречие между уравнениями Максвелла и первым законом Ньютона.
213. Независимость скорости света от скорости источника.
214. Первый и второй постулаты Эйнштейна.
215. Преобразования Лоренца.
216. Выражения для преобразований Лоренца.
217. Сложение скорости в специальной теории относительности.
218. Второй закон Ньютона в специальной теории относительности.
219. выражение для релятивистского импульса.
220. Выражение для релятивистской массы.
221. Выражение для полной энергии материальной точки.
222. Выражение для энергии покоя материальной точки.
223. Четырехмерный интервал.
224. Инвариантность интервала.
225. Пространство-время.
226. Пространство Минковского.
227. Принцип причинности в теории относительности.
228. Неинерциальные системы отсчета.
229. Гравитационная и инертная массы.
230. Третий постулат Эйнштейна (принцип эквивалентности гравитационной и инертной масс).
231. Гравитационное искривление пространства-времени.
232. Движение по геодезическим линиям в искривленном пространстве времени.

233. Общая теория относительности с астрономией и космологией.

Тема 10. Квантовая и ядерная физика

234. Квантовая механика.

235. Формулы Стефана-Больцмана.

236. "ультрафиолетовая катастрофа".

237. Гипотеза Планка.

238. Постоянная Планка.

239. Фотон.

240. Дифракция электронов.

241. Волновые и корпускулярные свойства квантовых объектов.

242. Принципиальная особенность измерения состояния квантового объекта.

243. Соотношение неопределенностей для квантового объекта.

244. Выражение для неопределенности "координата-импульс".

245. Выражение для неопределенности "энергия-время".

246. Волновая функция.

247. Операторы квантовой механики.

248. Уравнение Шредингера.

249. Квантование состояний в потенциальной яме.

250. Потенциальный барьер.

251. Атомная и ядерная физика.

252. Ядерная модель атома.

253. Опыт Резерфорда.

254. Орбитальный момент.

255. Принцип Паули.

256. Энергетические зоны в кристалле.

257. Структура энергетических зон в металлах, диэлектриках и полупроводниках.

258. Атомное ядро.

259. Энергия связи нуклонов.

260. Радиоактивный распад.

261. Состав и интенсивность радиоактивного излучения.

262. Детекторы и дозиметры.

263. Баланс энергии при ядерных реакциях.

264. Радиоактивный анализ.

265. Ядерная энергетика.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено

Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно распространяемое программное обеспечение) 4. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 5. Спутник (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства) 6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> 1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа) 3. http://sfiz.ru/ 4. http://vmu.phys.msu.ru/ 5. http://www.its-physics.org/ 6. http://www1.jinr.ru/Pepan/Pepan_rus.html 7. https://home.cern/

Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения:</p> <p>занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>Лаборатории и кабинеты:</p> <p>1. Учебная аудитория Лаборатория физики, включая оборудование: Комплекты учебной мебели, демонстрационное оборудование – проектор и компьютер, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, доска, комплект лабораторный «Механика», комплект лабораторный «Молекулярная физика», комплект лабораторный «Оптика», комплект приборов по разделу «Электродинамика»</p>
-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.1 Основная литература								
9.1.1	Капуткин Д.Е. Пташинский В.В. Рахштадт Ю.А.	Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика	Издательский Дом МИСиС	2014	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/56597.html	по логину и паролю
9.1.2	Сарина М.П.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Часть 1. Механика	Новосибирский государственный технический университет	2014	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/45392.html	по логину и паролю
9.1.3	Богацкая А.В. Попов А.М.	Основы атомной физики и теории взаимодействия света и вещества	Ай Пи Ар Медиа	2023	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/123644.html	по логину и паролю
9.2 Дополнительная литература								
9.2.1	сост. Коган Л.П. Комаров Ю.П. Колпаков А.Б. Лапин В.Г. Маковкин Г.А. Штенберг В.Б.	Лабораторные работы по физике. Выпуск 3. Колебания и оптика	Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/30810.html	по логину и паролю
9.2.2	Соболева В.В. Евсина Е.М.	Общий курс физики	Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ	2013	учебно-методическое пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/17058.html	по логину и паролю

9.2.3	Кашенко А.П. Строковский Г.С. Шарапов С.И.	Физика твердого тела. Физика ядра. Ядерные реакции	Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2015	учебно- методическое пособие	-	http://www. iprbookshop.ru /55674.html	по логину и паролю
9.2.4	сост. Маковкин Г.А. Лалин В.Г. Ермилов П.Н. Коган Л.П. Колпаков А.Б. Комаров Ю.П. Краснов А.А. Штенберг В.Б.	Лабораторные работы по физике. Выпуск 2. Электричество и магнетизм	Нижегородский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ	2014	учебно- методическое пособие	-	http://www. iprbookshop.ru /30809.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МФЮА созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МФЮА созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://www.mfua.ru/sveden/objects/#objects>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МФЮА по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МФЮА для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;

педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;

действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;

печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.