

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
С. Ю. Рубцова
(подпись, расшифровка подписи)
"10" 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

Б1.О.07.11. «Общая физика»
Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки
МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА

Квалификация
БАКАЛАВР

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Общая физика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составил(и):

Максимов В.П., д.п.н., профессор кафедры электроэнергетики и физики 

Рабочая программа дисциплины «Общая физика» утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики протокол № 9 «20» мая 2019 г.

Зав. кафедрой электроэнергетики и физики

 / В. П. Максимов

Рецензент(ы):

Тамонов Л. Г., заместитель директора
департамента образования администрации города
Южно-Сахалинска


подпись

Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Общая физика» является формирование у студентов представления о физике как науке, имеющей экспериментальную основу, знакомство с историей важнейших физических открытий и возникновением теорий, идей и понятий, а также с вкладом отечественных и зарубежных ученых в развитие физики.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах и теориях классической и современной физики, а также методах физического исследования;
- формирование умений использовать приемы и методы решения конкретных задач из различных областей физики;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая физика» является дисциплиной предметно-содержательного модуля обязательной части блока дисциплин Б1 (Б1.О.07.11).

Пререквизиты дисциплины: знания, полученные при изучении школьного курса физики; математический анализ, алгебра, геометрия, дифференциальные уравнения.

Постреквизиты дисциплины: Методика обучения физике, Астрономия, Методика обучения астрономии, Элементарная физика, Электротехника и радиотехника, Избранные вопросы по физике, Педагогическая практика.

2. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК-1.3. Владеть: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением

		анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, эргономические, психологические основы (включая закономерности, законы, принципы) педагогической деятельности; классические и инновационные педагогические концепции и теории; теории социализации личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития. ОПК-8.2. Уметь осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность собственной педагогической деятельности. ОПК-8.3. Владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии; навыками развития у обучающихся познавательной

		активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирования у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни.
ПКС-4	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПКС-4.1. Знать место преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальные приемы вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения. ПКС-4.2. Уметь использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех категорий обучающихся; применять психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные), необходимые для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями

		поведения, дети с зависимостью. ПКС-4.3. Владеть навыками обучения и диагностики образовательных результатов с учетом специфики учебной дисциплины и реальных учебных возможностей всех категорий обучающихся; приемами оценки образовательных результатов: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.
ПКС-7	Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПКС-7.1. Знать: структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.2. Уметь: выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.3. Владеть: технологиями определения и анализа структурных элементов, входящих в систему познания предметной области.
ПКС-9	Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями	ПКС-9.1. Знать: содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями ПКС-9.2. Уметь: устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями. ПКС-9.3. Владеть: технологиями определения содержательных, методологических и мировоззренческих связей предметной области со смежными научными областями.

3. Структура и содержание дисциплины «Общая физика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. Часов				
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоемкость	2 (72)	2 (72)	5 (180)	4 (144)	13 (468)
Контактная работа:	68	54	99	66	287
Лекции (Лек)	26	12	36	24	98
Лабораторные занятия	12	12	18	12	54
Практические занятия (ПР)	26	26	36	24	112
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4	5	5	18
выполнение курсовой работы (КР)			3		3
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)			1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)			35	35	70
Самостоятельная работа:	4	18	46	43	111
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	1	6	20	12	39
подготовка к практическим и лабораторным занятиям	3	12	26	31	72

4.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Общая физика» для студентов очной формы обучения

№п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			ЛЗ	ПЗ	ЛабЗ	СР	
1.	Механика	5	16	16	8	2	Глоссарий основных понятий; тестирование; коллоквиум по теоретическим вопросам, выполнение лабораторных работ
2.	Колебания и волны	5	10	10	4	2	Тестирование; коллоквиум по теоретическим вопросам, выполнение лабораторных работ (зачет)
3.	Молекулярная физика и термодинамика	6	12	26	12	18	Тестирование; коллоквиум по теоретическим вопросам, выполнение лабораторных работ (зачет)

4.	Электричество и магнетизм	7	36	36	18	46	Тестирование; коллоквиум по теоретическим вопросам, выполнение лабораторных работ (экзамен)
5.	Оптика	8	12	12	6	20	Тестирование; коллоквиум по теоретическим вопросам, выполнение лабораторных работ
6.	Квантовая физика	8	12	12	6	23	Тестирование; коллоквиум по теоретическим вопросам, выполнение лабораторных работ (экзамен)
	Контактная работа в период теоретического обучения Контактная работа в период промежуточной аттестации						8 зачет 82 Экзамен 3 Курсовая работа
			98	112	54	111	468 (13з.е.)

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механика

Введение. Физика как наука. Методология физики. Содержание и структура физики. Связь физики с другими науками.

Предмет механики. Краткий исторический обзор развития механики. Преобразования Галилея. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Относительность движения. Понятие материальной точки. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Принцип независимости движений. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе. Принцип независимости действия сил. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение. Аддитивность массы, импульс. Третий закон Ньютона. Момент импульса материальной точки. Сохранение момента импульса материальной точки. Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.

Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс. Закон сохранения импульса и его следствие. Энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Применение закона сохранения импульса к анализу упругих и неупругих соударений. Момент импульса системы материальных точек, закон сохранения момента импульса замкнутой системы.

Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Поступательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях. Вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Пара сил, момент пары. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Теорема Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела и его следствия. Понятие о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки. Свободные оси вращения. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести.

Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Модули упругости, коэффициент Пуассона, предел упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Плотность энергии.

Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Система отсчета в СТО. Относительность одновременности в СТО. Преобразования Лоренца. Относительность отрезков длины промежутков времени в СТО. Релятивистский закон преобразования скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Связь массы и энергии. Полная энергия в СТО. Законы сохранения энергии и импульса в СТО.

Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения и ее измерение. Гравитационная и инертная масса. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Понятие о поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение законов сохранения энергии и момента импульса к движению в центральном гравитационном поле.

Раздел 2. Колебания и волны

Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический и крутильный маятники. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Уравнение движения в колебательных системах с жидким трением. Затухающие колебания, частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Автоколебания. Роль механических колебаний в технике. Понятие о колебаниях в связанных системах. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Уравнение плоской волны. Бегущие и стоячие волны. Энергия волны. Интерференция волн. Вектор Умова.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Предмет молекулярной физики. Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ) вещества. Давление газа. Абсолютная температура. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры.

Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовые законы. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Распределение Максвелла-

Больцмана. Распределение энергии хаотического движения молекул газа по степеням свободы в равновесном состоянии. Флуктуации в идеальном газе и их проявление.

Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость. Уравнение адиабаты. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины. Цикл Карно. Реальные циклы. Неосуществимость вечных двигателей.

Уравнение состояния реального газа. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов и получение низких температур. Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Давление насыщенных паров. Растворы. Осмотическое давление.

Раздел 4. Электричество и магнетизм

Электростатика. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида заряда, закон сохранения и дискретность заряда. Элементарный заряд. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывного распределения электрического заряда. Закон Кулона. Вектор напряженности поля точечного заряда. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов.

Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведенные заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Электроемкость конденсатора. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Граничные условия. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектрике.

Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Классификация твердых тел (проводники и диэлектрики, полупроводники). Природа тока в металлах. Опыты Мандельштама и Папалекси, Толмена и Стюарта. Классическая теория электропроводности металлов и вывод из нее законов Ома и Джоуля-Ленца.

Проводимость электролитов. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов в электролитах. Закон Ома для электролитов. Законы Фарадея. Определение заряда иона. Использование электролиза в технике. Гальванические элементы. Поляризация гальванических элементов. Деполяризация. Аккумуляторы.

Взаимодействие токов. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент тока. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнетики. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Магнито- механические явления. Магнитный гистерезис. Постоянные магниты. Ферромагнетики.

Опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Вихревые токи. Скин-эффект. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника. Работа силы Ампера. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Опыты Роуленда-Эйхенвальда. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Энергия и импульс электромагнитного поля.

Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Вибратор Герца. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.

Раздел 5. Оптика

Основные энергетические и световые величины. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.

Понятие о когерентности. Временная и пространственная когерентность. Двухлучевая интерференция и некоторые методы ее осуществления. Интерференция в тонких пленках, пластинах.

Принцип Гюйгенса Френеля. Зоны Френеля. Объяснение прямолинейности света по волновой теории. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.

Линейная, эллиптическая, круговая поляризация. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление.

Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория. Фазовая и групповая скорость. Эффект Вавилова-Черенкова. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ. Спектрометры. Поляризация рассеянного света.

Раздел 6. Квантовая физика

Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлемент, фотоумножитель, электронно-оптический преобразователь. Опыты Вавилова. Давление света. Тепловое излучение. Лучеиспускающая и поглощающая способность тел. Закон Кирхгофа. Излучение абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Эффект Комптона.

Опыты по дифракции электронов. Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Квантомеханическая интерпретация постулатов Бора. Принцип соответствия. Опыты Франка и Герца. Квантование энергии, момента импульса и проекции момента импульса. Спин и магнитный момент электрона. Квантовые числа электрона в атоме.

Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра.

Изотопы и изобары. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, α -распад, β -распад, γ -излучение. Правило смещения. Применение радиоактивных изотопов. Ядерные реакции. Примеры ядерных превращений под действием α -частиц, протонов, нейтронов и γ -квантов. Трансурановые элементы. Деление ядер. Цепные реакции деления. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Ядерная энергетика. Реакции синтеза, условия их осуществления. Управляемый термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Электрон, протон, нейтрон, фотон. Лептоны и адроны. Частицы-переносчики взаимодействия. Мезоны и барионы. Понятие о кварках. Античастицы.

4.4. Темы и планы лекционных, практических и лабораторных занятий

Раздел 1. Механика

Лекции 1-8

1. Кинематика материальной точки (2 лекции)
2. Динамика материальной точки (2 лекции)
3. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения
4. Механика твердого тела
5. Механика упругих тел (2 лекции)

Практические занятия 1-8

1. Кинематика материальной точки (2 занятия)
2. Динамика материальной точки (2 занятия)
3. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения
4. Механика твердого тела
5. Механика упругих тел (2 занятия)

Лабораторные занятия 1-4

1. Проверка основного закона динамики вращательного движения твердого тела.
2. Определение модуля упругости (модуля Юнга) с помощью прибора Лермантова
3. Исследование деформации изгиба с помощью балки равного сопротивления.
4. Определение приведенной длины физического маятника и ускорения свободного падения.

Раздел 2. Колебания и волны

Лекции 9-13

1. Колебательное движение. Гармонические колебания
2. Движение под действием упругих и квазиупругих тел
3. Затухающие колебания. Частота колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс
4. Роль механических колебаний в технике
5. Энергия волны

Практические занятия 9-13

1. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении

2. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела
3. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы
4. Уравнение плоской волны
5. Интерференция волн. Вектор Умова.

Лабораторные занятия 5-6

1. Исследование колебаний натянутой струны.
2. Определение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно перпендикулярных колебаний.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Лекции 14-19

1. Молекулярно-кинетическая теория вещества
2. Идеальный газ
3. Основы термодинамики
4. Реальные газы и жидкости
5. Явления переноса. Диффузия. Элементы газодинамики
6. Твердые тела

Практические занятия 14-26

1. Давление газа
2. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы (2 занятия)
3. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана.
4. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния
5. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (2 занятия)
6. Работа и теплота как форма обмена энергией между системами.
7. Цикл Карно
8. Уравнение состояния реального газа
9. Внутренняя энергия реального газа
10. Равновесие жидкости и пара
11. Давление насыщенных паров

Лабораторные занятия 7-12

1. Определение термического коэффициента давления газа.
2. Изучение поверхностного натяжения жидкости.
3. Определение относительной и абсолютной влажности воздуха.
4. Изучение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.
5. Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити
6. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Пуазейля.

Раздел 4. Электричество и магнетизм

Лекции 20-37

1. Электростатическое поле в вакууме

2. Электростатическое поле при наличии проводников
3. Конденсаторы
4. Электростатическое поле при наличии диэлектриков
5. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля
6. Постоянный электрический ток
7. Электропроводность твердых тел
8. Термоэлектрические явления
9. Электрический ток в электролитах
10. Электрический ток в газах и в вакууме
11. Использование газовых разрядов в технике
12. Постоянное магнитное поле в вакууме
13. Магнитное поле в магнетиках
14. Электромагнитная индукция
15. Электромагнитное поле
16. Квазистационарные электрические цепи
17. Электромагнитные волны

Практические занятия 27-44

1. Закон Кулона
2. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей
3. Связь потенциала и напряженности поля
4. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов
5. Закон Ома для участка цепи
6. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи
7. Закон Джоуля-Ленца
8. Правила Кирхгофа
9. Индукция и напряженность магнитного поля
10. Закон Био-Савара-Лапласа
11. Закон полного тока
12. Сила Ампера. Сила Лоренца
13. Энергия магнитного поля и токов
14. Энергия и плотность энергии магнитного поля
15. Уравнения Максвелла
16. Энергия и импульс электромагнитного поля
17. Закон Ома для цепей переменного тока

Лабораторные занятия 13-21

1. Определение диэлектрической проницаемости.
2. Определение емкости конденсатора методом периодического заряда и разряда.
3. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
4. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.
5. Изучение температурной зависимости сопротивлений полупроводников и определение энергии активации.
6. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.
7. Изучение мостика Уитстона.
8. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
9. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.

Раздел 5. Оптика

Лекции 38-43

1. Свет как электромагнитная волна
2. Геометрическая оптика
3. Интерференция света
4. Дифракция света
5. Поляризация света
6. Дисперсия и поглощение света

Практические занятия 45-50

1. Свет как электромагнитная волна
2. Геометрическая оптика
3. Интерференция света
4. Дифракция света
5. Поляризация света
6. Дисперсия и поглощение света

Лабораторные занятия 22-24

1. Определение длины волны излучения лазера при помощи бипризмы Френеля.
2. Изучение дифракции Фраунгофера на щели.
3. Исследование дисперсии света на стеклянной призме.

Раздел 6. Квантовая физика

Лекции 44-49

1. Квантовые свойства излучения
2. Волновые свойства микрочастиц
3. Физика атомов и молекул
4. Физика атомного ядра
5. Физика элементарных частиц
6. Фундаментальные взаимодействия

Практические занятия 51-56

1. Квантовые свойства излучения
2. Волновые свойства микрочастиц
3. Физика атомов и молекул
4. Физика атомного ядра
5. Физика элементарных частиц
6. Фундаментальные взаимодействия

Лабораторные занятия 25-27

1. Определение постоянной Планка и красной границы фотоэффекта методом задерживающего потенциала.
2. Изучение спектра водорода. Определение постоянной Ридберга.
3. Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца.

4.5. Примерная тематика курсовых работ

I. Физические основы механики

1. Измерение коэффициента трения качения.

2. Гироскоп и его применение в технике.
3. Стохастические колебания при трении.
4. Динамическое виброгашение.
5. Граничное трение твердых тел.
6. Современные методы измерения силы трения и изнашивание тел при трении.

II. Электричество и магнетизм

1. Измерение малых токов, напряжений и зарядов.
2. Поле постоянного магнита.
3. Электрические токи в атмосфере и грозы.
4. Электреты, их свойства. Применение в технике.
5. Магнитные жидкости, их применение в технике.
6. Ёмкостный датчик механических перемещений.
7. Электромагнитные методы ускорения тел.
8. Индукционный метод ускорения.
9. Бесконтактные опоры, основанные на явлении сверхпроводимости.
10. Принцип действия электромагнитных реактивных двигателей.
11. Электрическое и магнитное поля Земли.

III. Физика колебаний и волн

1. Механические автоколебания.
2. Нелинейные электрические цепи.
3. Разрешающая способность оптических приборов.
4. Акустическая модуляция света и ее использование в информационно – измерительной технике.
5. Лазерный интерферометр.
6. Резонансная кривая вынужденных нелинейных колебаний (расчет приложением ЭВМ).
7. Спектр – интерферометрия.
8. Эффект Доплера и его применение в технике.
9. Элементарная теория радуги.
10. Оптические методы измерения шероховатости поверхности.
11. Изгибные и крутильные колебания. Задача о флаттере.

IV. Квантовая физика

1. Применение лазеров в технологических процессах.
2. Принцип туннельной микроскопии.
3. Устройство и принцип действия твердотельных лазеров.
4. Высокотемпературная сверхпроводимость.
5. Проблемы термоядерного синтеза.

4. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения (не предусмотрены)

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к практическим занятиям, написание курсовой работы, подготовку к промежуточной аттестации.

5. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются следующие образовательные технологии:

1. Методы проблемного обучения;
2. Дискуссия;
3. Мозговой штурм;
4. Решение ситуационных задач;
5. Работа в команде (практические/ лабораторные занятия)

Занятия, проводимые с использованием интерактивных форм обучения

№п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Механика	Практические занятия Лабораторные занятия	Мозговой штурм Мозговой штурм, работа в малых группах
2.	Колебания и волны	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Дискуссия Мозговой штурм Мозговой штурм, работа в малых группах
3.	Молекулярная физика и термодинамика	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Дискуссия Мозговой штурм Мозговой штурм, работа в малых группах
4.	Электричество и магнетизм	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Дискуссия Мозговой штурм Работа в малых группах, мозговой штурм
5.	Оптика	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Дискуссия Мозговой штурм Работа в малых группах, мозговой штурм
6.	Квантовая физика	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Дискуссия Мозговой штурм Работа в малых группах, мозговой штурм

6. Оценочные средства(материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Вопросы к зачету (5 семестр):

1. Преобразования Галилея. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени.
2. Системы отсчета в механике Ньютона. Эталоны длины и времени.

Относительность движения.

3. Понятие материальной точки. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Закон движения, траектория движения и пройденный путь.

4. Принцип независимости движений. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение.

5. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения.

6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе.

7. Принцип независимости действия сил. Второй закон Ньютона.

8. Масса и ее измерение. Аддитивность массы, импульс. Третий закон Ньютона.

9. Момент импульса материальной точки. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.

10. Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы.

11. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.

12. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс.

13. Закон сохранения импульса и его следствие.

14. Энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.

15. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударений.

16. Момент импульса системы материальных точек, закон сохранения момента импульса замкнутой системы.

17. Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Поступательное движение абсолютно твердого тела.

18. Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях.

Вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Пара сил, момент пары.

19. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Теорема Штейнера. Уравнение моментов.

20. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела и его следствия. Понятие о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки.

21. Свободные оси вращения.

22. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести.

23. Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение.

24. Модули упругости, коэффициент Пуассона, предел упругости.

25. Потенциальная энергия упругодеформированного тела. Плотность энергии.

26. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО.

27. Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление силы инерции на Земле.

28. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Система отсчета в СТО. Относительность одновременности в СТО.
29. Преобразования Лоренца. Относительность отрезков длины и промежутков времени в СТО. Релятивистский закон преобразования скоростей.
30. Релятивистский импульс. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Связь массы и энергии.
31. Полная энергия в СТО. Законы сохранения энергии и импульса в СТО.
32. Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении.
33. Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический и крутильный маятники. Собственная частота колебаний.
34. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.
35. Уравнение движения в колебательных системах с жидким трением. Затухающие колебания, частота колебаний.
36. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие нелинейных колебательных системах. Автоколебания.
37. Уравнение плоской волны. Бегущие и стоячие волны.
38. Энергия волны. Интерференция волн. Вектор Умова.
39. Тяжелая инертная масса. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.

Вопросы к зачету (6 семестр):

1. Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ) вещества.
2. Давление газа. Абсолютная температура.
3. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Газовые законы.
5. Основное уравнение кинетической теории газов. Постоянная Больцмана.
6. Молекулярно-кинетическое истолкование абсолютной температуры и давления. Измерение температуры..
7. Распределение числа молекул по степеням свободы. Флуктуации в идеальном газе и их проявление.
8. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния.
9. Внутренняя энергия. Взаимодействие термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами.
10. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
11. Второе начало термодинамики.
12. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины.
13. Цикл Карно. Реальные циклы.
14. Уравнение реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние.
15. Свойства жидкого состояния.
16. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Смачивание.
17. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
18. Давление насыщенных паров.

Вопросы к экзамену (7 семестр):

1. Электростатика. Электрические заряды и поля. Свойства электрического

заряда: два вида заряда, закон сохранения и дискретность заряда. Элементарный заряд.

2. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывного распределения заряда. Закон Кулона.

3. Вектор напряженности поля точечного заряда. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.

4. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциальный характер электростатического поля.

5. Потенциал и эквипотенциальные поверхности.

6. Связь потенциала и напряженности поля.

7. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов. Экспериментальное определение заряда электрона.

8. Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов.

9. Емкость конденсатора.

10. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Соединение конденсаторов.

11. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации.

12. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость.

13. Скачок электрического поля на границе двух диэлектриков. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектрике.

14. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

15. Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток.

16. Закон Ома для участка цепи.

17. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома.

18. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи.

19. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

20. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

21. Классификация твердых тел. (проводники и диэлектрики, полупроводники). Природа тока в металлах.

22. Взаимодействие токов. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряженность магнитного поля.

23. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов.

24. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока.

25. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент тока.

26. Действие электрического и магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

27. Намагниченность. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетике. Магнитная проницаемость и восприимчивость.

28. Опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца.

29. Электродвижущая сила индукции. Вихревые токи. Скин-эффект.

30. Самоиндукция и взаимная индукция. Электродвижущая сила самоиндукции.

31. Индуктивность проводника. Работа силы Ампера. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

32. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла в

интегральной и дифференциальной форме.

33. Электрические колебания. Получение переменной ЭДС. Квазистационарный ток.

34. Действующее и среднее значение переменной тока. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока.

35. Закон Ома для цепей переменного тока.

36. Работа и мощность переменного тока.

37. Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Вынужденные колебания в контуре. Формула Томсона.

38. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии.

39. Вектор Умова-Пойтинга. Электромагнитные волны в длинных линиях.

Вопросы к экзамену (8 семестр):

1. Основные энергетические и световые величины. Принцип Ферма.
2. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.
3. Преломление света на сферических поверхностях.
4. Понятие о когерентности. Временная и пространственная когерентность.
5. Двухлучевая интерференция и некоторые методы ее осуществления.
6. Интерференция в тонких пленках, пластинах.
7. Многолучевая интерференция. Интерферометры..
8. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Объяснение прямолинейности света по волновой теории.

9. Дифракция Френеля на круглом отверстии Дифракция Фраунгоффера на щели. Дифракционная решетка.

10. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга.

11. Линейная, эллиптическая, круговая поляризация. Поляризаторы и анализаторы.

12. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Угол Брюстера. Двойное преломление.

13. Нормальная и аномальная дисперсия. Феноменологическая электронная теория.

14. Спектры испускания и поглощения. Поглощение света средами. Закон Бера-Бугера-Ламберта.

15. Явление рассеяния света. Закон Рэлея.

16. Скорость света. Классические опыты по измерению скорости света.

17. Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.

18. Тепловое излучение. Лучеиспускательная и поглощательная способность тел.

19. Закон Кирхгофа. Излучение абс. черного тела.

20. Закон Стефана-Больцмана.

21. Закон смещения Вина.

22. Квантование энергии излучения. Формула Планка.

23. Эффекты Комптона.

24. Волновые свойства микрочастиц. Опыты по дифракции электронов. Волны де-Бройля.

25. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

26. Основные представления квантовой механики.

27. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.

28. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.

29. Спектральные серии излучения атомарного водорода.

30. Квантомеханическая интерпретация постулатов Бора. Принцип соответствия. Историческая роль модели атома Резерфорда-Бора.

31. Опыты Франка и Герца.
32. Квантование энергии, момента импульса и проекции момента импульса. Спин и магнитный момент электрона.
33. Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра. Изотопы и изобары.
34. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Оболочечная и капельная модели ядра.
35. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, α -распад, β -распад, γ -излучение. Правило смещения. Применение радиоактивных изотопов.
36. Ядерные реакции. Примеры ядерных превращений под действием α -частиц, протонов, нейтронов и γ -квантов. Трансурановые элементы.
37. Деление ядер. Цепные реакции деления. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Ядерная энергетика.
38. Реакции синтеза, условия их осуществления. Управляемый термоядерный синтез.
39. Элементарные частицы. Общие сведения об элементарных частицах. Электрон, протон, нейтрон, фотон. Античастицы.

7. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- коллоквиум	1 балл	3 балла	12 баллов
- лабораторная работа	2 балла	4 балла	24 балла
- тестирование	1 балл	3 балла	12 баллов
- решение задач	2 балла	4 балла	12 баллов
Промежуточная аттестация (зачет)			40 баллов
Итого за дисциплину			100 баллов
экзамен	10 баллов	40 баллов	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Список основной учебной литературы

1. Александров Н.В., Яшкин А. Курс общей физики. Механика. – М.: Просвещение, 1973 (1978). – 416 с.
2. Александров Н.В., Яшкин А. Курс физики. Механика. – М.: Просвещение, 1975 – 424 с.
3. Бордовский Г.А., Бурсиан Э.В. Общая физика: Курс лекций. В 2-х т. Учеб. пособие для студ. вузов. т.1, т. 2 – М.: Владос, 2001 г.
4. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05451-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454254>.
5. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454455>.

6. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Механика: Учеб.пособие для пед. инст-тов. – М.: Просвещение. 1979 – 240 с.
7. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Молек. физика.: Учеб.пособие для пед. инст-тов. – М.: Просвещение. 1982.- 206 с., 2000.- 272 с.
8. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Электр-во и магнетизм: Учеб.пособие для пед. инст-тов. – М.: Просвещение. 1980.- 223 с.
9. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Электродинамика: Учеб.пособие для пед. инст-тов. – М.: Просвещение. 1990.- 319 с., 2002.- 352с.
10. Гершензон Е.М., Малов Н.Н. Курс общей физики. Оптика и атомн. физика: Учеб.пособие для пед. инст-тов. – М.: Просвещение. 1981.-240 с., 1992.-320 с., 2000.- 408 с.
11. Горячев, Б. В. Общая физика. Оптика. Практические занятия : учебное пособие для вузов / Б. В. Горячев, С. Б. Могильницкий. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00778-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451305>.
12. Детлаф А.А. Курс физики: Учеб.пособие для втузов. 4-е изд. испр.-М.: Высш.шк., 2002 Г. – 717 с.
13. Детлаф А.А. Курс физики. В 3-х т.: Учеб.пособие для втузов. - М.: Высш.шк. Т. 1 1973 - 384с. Т. 2 1977 - 375с. Т.3 1979 - 511с.
14. Ильин В.А. История физики: Учеб.пособие – М., 2003 – 272 с.
15. Калашников С.Г. Электричество. – М., 1977 – 666 с.
16. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976
17. Лансберг Г.С. Оптика. – М., Наука, 1976 – 926 с.
18. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике: Учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.Н. Александров, С.В. Бирюков, И.А. Васильева и др.; Под ред. Е.М. Гершензона и А.Н. Мансурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004 –464 с.: ил.
19. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.: Высшая школа, 1981
20. Наумов А.И. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М., 1984
21. Рымкевич П.А. Курс физики. Изд. 2-е, перераб. и доп. Учеб. Пособие для пед. инст-тов. М.:Выс. школа, 1975 – 463 с.
22. Савельев И.В. Курс общей физики, 1982 т.1 1966-1989, т.2 1970-1985, т.3 1973, 1979
23. Сборник вопросов и задач по общей физике: Учеб.пособие для студ. физ.-мат. фак. высш. пед. учеб. заведений / Н.Г. Птицина, Н.В. Соина, Г.Н. Гольцман и др.; Под ред. Е.М. Гершензона. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2002 –328 с.
24. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т.1 - т.5, 1979-1989.
25. Спасский В.И. История физики. Ч.1, 2 – М., Высшая школа, 1977
26. Стрелков С.П. Механика. – М.,Наука, 1975 – 560 с.
27. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб.пособие для вузов / Таисия Ивановна Трофимова. – 11-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006 –560 с.
28. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Курс физики. Колебания и волны. Теория, задачи и решения: Учеб.пособие для студентов технич. спец. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003 –256 с.
29. Физический энциклопедический словарь - М., Сов.энц.,1984. - 944 с.
30. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учеб.пос.для втузов-М.: Наука. 10-е изд. перер. 1979.-351 с, 9-е изд. стереот. 1976 .-464 с, 8-е изд. стер. 1973.- 464 с, 7-е изд. стер. 1969.- 404 с.
31. Сборник вопросов и задач по общей физике: Учеб. пособие для студ. физ.-мат фак. пед. учеб. заведений. Под.ред. Е.М. Гершензона. - М.: 1999.- 328с. 2002.- 328с.

32. Сборник задач по курсу общей физики. Учеб. пос. для пед.ин-тов/ под ред. Цедрика С. М.: Высш.шк. 1989.- 271 с.
33. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: Учеб.пос. 4-е изд.перер. и доп.-М.:Высш.шк., 1981г.-496с.

9.2. Дополнительная литература

1. Горелов А.А. Концепции современного естествознания. –М.: Центр, 1998 – 208с.
2. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х т.: Учеб.пособие для вузов. 4-е изд., стереот. – М.: Наука. Т. 1 1972 - 340с. Т. 2 1969 - 366с. Т.3 1970 - 496с.
3. Ибрагимов И. М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ильдар Маратович Ибрагимов; Под ред. А.Н. Ковшова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005 –336 с.
4. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания. Учебник для вузов. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997 –520с.
5. Королев Ф.А. Курс физики, 1974
6. Мухин К.Н. Введение в ядерную физику. - М., Атомиздат, 1966
7. Овчинников А.А. Введение в современную мезоскопию: Учеб.пособие/А.А. Овчинников и др. –Пенза, 2003 – 572 с.
8. Путилов К.А., Фабрикант В.А. Курс физики, 1960 Т.1, т.2, т.3.
9. Рузавин Г.И. Концепции современного естествознания. Учебник для вузов. – М.: Культура и спорт, ЮНИТИ, 1997 –287с.
10. Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе. –М.: Просвещение, 1990 – 228с.
11. Яворский Б.М., Детлаф А.А., Милковская Л.Б. Курс физики. - М., Высшая школа. т.1 1965, т.2 1964, т.3 1971
12. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Курс физики. Колебания и волны. Теория, задачи и решения: Учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов. –М.: Издат. центр «Академия», 2003.

9.3. Программное обеспечение

- Программный комплекс «Электронные журналы», используемый для учета и анализа успеваемости обучающихся
- Microsoft VisualFoxPro Professional 9/0 Win32 Single Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 49512935);
- Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
- Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13
- ABBYY FineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-

2S1P01-102/AD),

- Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441).

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий:

- «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03. 2018 года;
- Официальный Web-сайт СахГУ <http://sakhgu.ru/>; сахгу.рф
- Система независимого компьютерного тестирования в сфере образования <http://i-exam.ru/>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ (<https://urait.ru>)
- Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY <http://elibrary.ru>
- Сайт университетской библиотеки ONLINE <http://www.biblioclub.ru/>
- Сайт электронно-библиотечной системы IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
- Сайт информационной справочной системы Polpred.com <http://polpred.com/>
- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных “EastView” <http://www.eastview.com/http://ebiblioteka.ru/>
- Библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>
- Электроннобиблиотечная система «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
- Электроннобиблиотечная система «Znanium.com» <http://znanium.com/>
- Бесплатный онлайн-сервис для школьников, абитуриентов, олимпиадников: дистанционное сопровождение учебного процесса, задачи от городских до международных олимпиад по физике, материалы для учителей. www.fizportal.ru
- Ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений. Государственные образовательные стандарты. Нормативные документы. Раздел для абитуриентов. Каталог экскурсий и обучающих программ. www.edu.ru
- <http://edu.ru/> Российское образование -федеральный портал
- <http://pedsovet.org/> Всероссийский Интернет-педсовет (аналитические и информационные материалы, форумы, конкурсы)
- <http://rospedclub.ru/> Клуб учителей «Доживем до понедельника»

9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных

увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебники и учебные пособия, имеющиеся в фондах библиотеки;
2. Доступ к Интернет-ресурсам;
3. Электронные и Интернет-учебники.

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения, лаборатории механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики кафедры электроэнергетики и физики, которые обеспечены типовым лабораторным оборудованием и автоматизированными лабораторными комплексами.

Использование электронных учебников в процессе обучения должно обеспечиваться наличием во время самостоятельной подготовки рабочего места для каждого обучающегося в компьютерном классе, имеющего выход в Интернет, в соответствии с объемом изучаемой дисциплины.