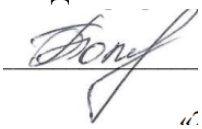
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП



/Я.П.Попова
« 24 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.О.16 «Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
05.03.01 Геология
(код и наименование направления подготовки)

Геология нефти и газа
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2022 год

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 «Геология»

Программу составил(и):

А.Г. Метелев, старший преподаватель _____
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины физика утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики протокол № 10 «26» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой
В.П. Максимов, д.п.н., профессор _____
фамилия, инициалы подпись

Рецензент(ы):
А.Е. Сторожева, ведущий инженер кафедры освоения морских нефтегазовых месторождений РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, к.т.н.
Ф.И.О., должность, место работы

_____
подпись

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1 Цель и задачи дисциплины *(модуля)*

Цель дисциплины *(модуля):*

Дисциплина Б1.О.16 «Физика» предназначена для ознакомления студентов: с современной физической картиной мира; приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; с научными методами познания. Физика является связующим звеном для многих инженерных дисциплин, обеспечивает базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин при обучении по направлению подготовки «Геология». Вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен изучить физические явления и законы, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принцип действия важнейших физических приборов. Студент должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием в физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения физического и математического моделирования.

Бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. Эти концепции основа дисциплин естественнонаучного и общеинженерного циклов, дисциплин специализации.

Задачи дисциплины *(модуля)*:

Задачами дисциплины физика является формирование знаний, умений и навыков деятельности, которые характеризуют этапы формирования компетенций и обеспечивают достижение планируемых результатов ОПОП.

Знания:

- основных физических явлений и основных законов физики; границ их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основных физических величин и физических констант, их определений, смысла, способов и единиц их измерения;
- фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки;
- назначения и принципов действия важнейших физических приборов.

Умения:

- объяснять наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указывать, какие физические законы описывают наблюдаемое явление или эффект;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

Навыки и опыт деятельности:

- использовать основные общефизические законы и принципы в важнейших практических приложениях;
- применять основные методы физико-математического анализа для

решения естественнонаучных задач;

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- обработки и интерпретации результатов эксперимента;
- использования методов физического моделирования в производственной практике.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.16 «Физика» является обязательной для изучения. Курс физики рассчитан на 2 семестра. Математическая подготовка студентов определяется курсом высшей математики, который читается одновременно с курсом физики и базовыми знаниями, полученными в школьной программе.

Физика является базовой дисциплиной для всех последующих дисциплин обеспечивающих естественнонаучную и инженерную подготовку бакалавра (постреквизиты): инженерная защита в геологии, основы геофизики, инженерная геология, геофизические исследования скважин, электротехника и электроника, физико-химические методы исследования компонентов среды и др.

3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК - 1	Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	ОПК-1.1. Знает основные понятия и закономерности дисциплин естественно-научного и математического циклов. ОПК-1.2. Умеет применять закономерности дисциплин естественно-научного и математического циклов для решения профессиональных задач в области геологии. ОПК-1.3. Владеет способностью применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач в области геологии.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)
4.1 Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Виды работ	Трудоемкость акад. часов		
	1 семестр	**2 семестр**	**Всего**
Общая трудоемкость	**72**	**108**	**180**
Контактная работа:	**13**	**9**	**21**
Лекции (Л)	4	2	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	4	2	6
Практические занятия (ПЗ)	4	2	6
Контактная работа в период теоретического обучения (Конт ТО)			
Конт ПА	1	3	4
Контроль	**3**	**6**	**9**
Самостоятельная работа (СР):	**56**	**93**	**149**
Самостоятельное изучение разделов	40	30	78
Подготовка к практическим занятиям	16	25	41

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Семестр	контактная				СР	Контроль	
			Лекции	ПЗ	ЛЗ	Конт ТО/ Конт ПА			
1.	Физические основы механики	1	2	2	2	/1	8	3	Опрос, тестирование, защита лабораторных работ и индивидуальных заданий; зачет.
2.	Молекулярная физика и термодинамика		2	2	2		6		
3.	Электричество и магнетизм	2	2	2	2	/3	53	6	Опрос, тестирование, защита лабораторных работ и индивидуальных заданий; экзамен.
4.	Колебания и волны						40		

4.3 Содержание разделов дисциплины

Содержание раздела дисциплины	Перечень учебных элементов. *Студент должен:*
Физические основы механики (1 семестр)	
Кинематика материальной точки Структура и основные понятия механики. Описание движения материальной точки. Скорость материальной точки. Ускорение материальной точки. Кинематика вращательного движения: угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.	***знать:*** перемещение, пройденный путь, вектор линейной скорости, ускорение, тангенциальное и нормальное ускорения, вектор угловой скорости, вектор углового ускорения, связь линейных и угловых величин, связь между различными кинематическими величинами ***уметь:*** применять законы кинематики в условиях конкретной задачи; использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами; использовать физические формулы для вычисления заданных величин; определять направления векторных величин; анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины; использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач
Динамика материальной точки и системы материальных точек Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы в природе. Система материальных точек. Импульс. Закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы.	***знать:*** законы Ньютона, сила, масса, импульс; инерциальные и неинерциальные системы отсчета; силы в механике (тяжести, трения, упругости), закон всемирного тяготения, движение по окружности; II закон Ньютона для системы материальных точек, центр масс системы материальных точек, закон движения центра масс ***уметь:*** применять законы динамики в условиях конкретной задачи, определять направления векторных величин; анализировать информацию, представленную в виде графика; использовать математический аппарат (действия с производными, интегрирование) для решения физических задач; применять законы механики в условиях конкретной задачи; находить равнодействующую сил; определять центр масс системы; вычислять импульс силы
Динамика вращательного движения	***знать:*** момент инерции, момент импульса, момент силы; основной закон динамики вращательного движения; вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси; моменты инерции некоторых тел вращения, момент инерции тела относительно произвольной оси (теорему Штейнера) ***уметь:*** применять законы динамики вращательного движения в условиях конкретной задачи; использовать физические формулы для анализа функциональных зависимостей между различными физическими величинами; использовать физические формулы для вычисления заданных величин; определять направления векторных величин; анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка, делать вывод о характере изменения искомой величины; использовать математический аппарат (вычисление производных, интегралов, операции с векторами) для решения физических задач

Работа и энергия Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление энергии. Соударение тел. Законы сохранения в механике	***знать:*** работу силы, определение работы переменной силы с помощью графика; кинетическую и потенциальную энергию; связь силы и потенциальной энергии; мощность; работу и мощность вращательного движения, кинетическую энергию вращательного движения ***уметь:*** анализировать информацию, представленную в виде графика, рисунка; использовать связь работы силы с изменением кинетической энергии вращательного движения, выводить соотношения для величины работы в условиях конкретной задачи, графически определять работу переменной силы; применять законы механики в условиях конкретной задачи; вычислять работу, кинетическую и потенциальную энергию тела
	знать: закон сохранения импульса; закон сохранения момента импульса; закон сохранения механической энергии; интегралы движения в поле центральной силы; потенциальную энергию тела в поле тяготения ***уметь:*** применять закон сохранения механической энергии в условиях конкретной задачи механики, правильно использовать понятие момента инерции для разных тел, применять закон сохранения момента импульса в условиях конкретной задачи механики, применять закон сохранения импульса
Свободные и вынужденные колебания	***знать:*** смещение, скорость, ускорение при гармонических колебаниях; зависимость частоты собственных колебаний от параметров колебательных систем; энергию механических колебательных систем; уравнение затухающих колебаний и его параметры (коэффициент затухания, время релаксации); вынужденные колебания, процесс установления колебаний; явление резонанса, резонансную частоту; маятники ***уметь:*** анализировать информацию, представленную в виде графика; вычислять параметры колебательных систем; определять энергию колебательной системы
	знать: метод векторных диаграмм при сложении колебаний. ***уметь:*** вычислять амплитуду результирующего колебания (при сложении одинаково направленных колебаний одинаковой частоты), пользуясь методом векторных диаграмм.
Механические волны Волновой процесс и его характеристики. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Суперпозиция волн. Групповая скорость. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение. Энергия волны. Перенос энергии волной	***знать:*** уравнение плоской синусоидальной волны; параметры, входящие в уравнение волны (частота, циклическая частота, период, длина волны, волновое число), и соотношения между ними; скорость колебаний частиц среды, относительный показатель преломления среды; поперечные и продольные волны; закон преломления волн на границе раздела сред ***уметь:*** определять частоту, циклическую частоту, период, длину волны, волновое число, скорость колебаний частиц среды, фазу волны, относительный показатель преломления двух сред; классифицировать волны; применять закон преломления упругих волн для нахождения скорости распространения волны

Молекулярная физика и термодинамика	
МКТ идеальных газов Основные положения молекулярно-кинетической теории. Уравнения состояния. Уравнения Менделеева – Клапейрона. Основновное уравнение МКТ. Опытные законы идеального газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла. Число соударений между молекулами газа. Средняя длина свободного пробега молекулы.	***знать:*** распределение молекул идеального газа по скоростям и компонентам скорости (распределения Максвелла); характеристические скорости; зависимость распределения Максвелла от температуры; барометрическую формулу; влияние температуры на зависимость давления идеального газа от высоты; зависимость концентрации молекул идеального газа от высоты в изотермической атмосфере (распределение Больцмана); влияние температуры на зависимость концентрации молекул идеального газа от высоты ***уметь:*** анализировать информацию, представленную графически, диаграммой, рисунком, схемой; делать выводы на основе полученных данных
Основные понятия и законы термодинамики Состояние термодинамических систем. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоёмкость. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Второй закон термодинамики. Тепловой двигатель. Цикл Карно. Энтропия. Теорема Нернста. **Явления переноса в газах** Явления переноса. Диффузия газов. Теплопроводность **Реальные газы** Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов **Свойства жидкостей и твёрдых тел** Особенности молекулярного строения жидкостей. Явления переноса в жидкостях. Поверхностное натяжение. Смачивание и не смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические твёрдые тела. Аморфные тела. Фазовые переходы.	***знать:*** степени свободы молекул (поступательные, вращательные, колебательные); число степеней свободы одно-, двух - и многоатомных молекул; закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы, молярную теплоемкость; теплоемкость газов; среднюю кинетическую энергию одной молекулы ***уметь:*** определять число степеней свободы, вычислять среднюю кинетическую энергию молекул, вычислять молярную теплоемкость при заданном процессе; находить энергию заданной массы газа ***знать:*** энтропию; характер изменения энтропии в различных процессах; цикл Карно в координатах (T,S), КПД цикла Карно, коэффициент полезного действия тепловой машины, работу газа в циклическом процессе, термодинамическую формулу изменения энтропии, второе начало термодинамики; уравнение адиабаты в различных координатах ***уметь:*** применять законы термодинамики, применять формулу для коэффициента полезного действия тепловой машины, анализировать полученные результаты, определять изменение энтропии; анализировать информацию, представленную в виде графика; определять КПД цикла Карно при изменении его параметров ***знать:*** первое начало термодинамики, количество теплоты; изменение внутренней энергии, теплоемкость в изобарном и изохорном процессах; работу газа за цикл, численно равную площади фигуры, ограниченной диаграммой кругового процесса в координатных осях; внутреннюю энергию как функцию состояния, зависимость работы газа от способа перехода из одного состояния в другое; графическое изображение работы на (p,V)-диаграмме ***уметь:*** анализировать информацию, представленную в виде графика, диаграммы; вычислять работу в изопроцессах, находить работу газа в циклических процессах; применять первое начало термодинамики

Электричество и магнетизм (2 семестр)	
Электростатика Электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Теорема Гаусса. Электрический диполь. Диэлектрики в электрическом поле. Проводники в электрическом поле. Энергия электрического поля	***знать:*** напряженность поля точечного заряда, принцип суперпозиции полей, связь напряженности электростатического поля и его потенциала, теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме; напряженность электрического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости, равномерно заряженной длинной нити, равномерно заряженного по объему шара, равномерно заряженной по поверхности сферы; дипольный электрический момент; момент сил, действующий на диполь в электростатическом поле; потенциал поля точечного заряда; формулу работы сил поля по перемещению заряда из одной точки поля в другую ***уметь:*** применять знания в условиях конкретной задачи; анализировать информацию, представленную в виде формул, графиков, рисунков; применять теорему Гаусса в условиях конкретной задачи; находить направление напряженности электростатического поля точечного заряда, диполя, заряженной сферы, бесконечной плоскости в произвольной точке; используя связь напряженности и потенциала, находить направление градиента потенциала; определять знак и величину работы по перемещению заряда в электростатическом поле
Электрический ток Сила тока. Плотность тока. ЭДС. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	***знать:*** определение силы тока; закон Ома в дифференциальной форме; закон Ома для замкнутой цепи; плотность тока, связь плотности тока со скоростью упорядоченного движения (дрейфа) носителей; закон Джоуля-Ленца; работу и мощность электрического тока; ЭДС и работу источника тока, мощность во внешней цепи; Правила Кирхгофа ***уметь:*** получать информацию из графика, анализировать зависимость мощности, выделяемой в проводнике, от его сопротивления; находить работу, мощность тока из графиков характеристик электрических цепей; по графику вольтамперной характеристики оценивать величину сопротивления
Магнитное поле Магнитный момент. Магнитная индукция. Закон Ампера. Энергия контура с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся эл. заряд. Сила Лоренца. Удельный заряд. Эффект Холла. Напряженность магнитного поля. Закон Био–Савара-Лапласа и его применение. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида. Магнитные свойства вещества.	***знать:*** определение магнитной индукции, принцип суперпозиции полей; закон Био- Савара-Лапласа; силу Ампера, силу Лоренца; магнитный поток; магнитный дипольный момент; момент сил, действующий на диполь в магнитном поле; работу сил поля по перемещению проводника с током магнитное поле; магнитное поле прямолинейного длинного проводника с током (величину и направление), кругового витка с током ***уметь:*** находить направление магнитного поля прямолинейного длинного проводника с током в произвольной точке поля, направление магнитного поля в центре кругового тока, применять принцип суперпозиции полей; находить направление силы Ампера, силы Лоренца
Явление	***знать:*** явление электромагнитной индукции и

электромагнитной индукции Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Самоиндукция. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.	самоиндукции, магнитный поток, закон Фарадея для электромагнитной индукции, формулу, определяющую ЭДС самоиндукции, правило Ленца для нахождения направления индукционного тока ***уметь:*** применять эти знания в условиях конкретной задачи**;** анализировать информацию, представленную в виде графиков; определять знак и величину изменения магнитного потока, пронизывающего проводящий контур; определять условия возникновения ЭДС индукции и самоиндукции, направление индукционного тока; определять размерности физических величина на основе законов электромагнетизма
Электрические и магнитные свойства вещества	***знать:*** свойства сегнетоэлектриков, характер зависимости поляризованности от напряженности внешнего электрического поля для разных типов диэлектриков; механизмы поляризации диэлектриков; классификацию магнетиков; типы диэлектриков, механизм поляризации полярных диэлектриков, диэлектрическую проницаемость; теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля (закон полного тока для магнитного поля) в среде; теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля в веществе, вектор электрической индукции ***уметь:*** анализировать информацию, представленную в виде графика
Уравнения Максвелла	***знать:*** систему уравнений Максвелла в интегральной форме и их физический смысл; законы электростатики и электромагнетизма, обобщением которых являются уравнения Максвелла ***уметь:*** воспринимать информацию, представленную в виде уравнений
Свободные и вынужденные колебания	***знать:*** зависимость частоты собственных колебаний от параметров колебательных систем; энергию электрических колебательных систем; уравнение затухающих колебаний и его параметры (коэффициент затухания, время релаксации); вынужденные колебания, процесс установления колебаний; явление резонанса, резонансную частоту ***уметь:*** анализировать информацию, представленную в виде графика; вычислять параметры колебательных систем; определять энергию колебательной системы
	знать: метод векторных диаграмм для сложения напряжений при вынужденных колебаниях в контуре из последовательно соединенных сопротивления, индуктивности и емкости; законы переменного тока; сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний ***уметь:*** вычислять амплитуду результирующего напряжения вынужденных колебаний в последовательном контуре

Электромагнитные волны Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.	***знать:*** электромагнитную волну; вектор плотности потока энергии электромагнитной волны (вектор Пойнтинга) и упругих волн; единицы измерения объемной плотности энергии и плотности потока энергии; функциональную зависимость объемной плотности энергии ***уметь:*** анализировать информацию, представленную в виде рисунка; находить направление вектора плотности потока энергии электромагнитной волны; определять плотность потока энергии при изменении параметров волны; определять размерность физических величин
Фундаментальные взаимодействия и физическая картина мира Космическое излучение. Фундаментальные взаимодействия в природе. Частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц. Кварки	***знать:*** основные характеристики фундаментальных взаимодействий**;** типы фундаментальных взаимодействий: гравитационное, электромагнитное, сильное, слабое; частицы, участвующие во взаимодействиях различных типов; переносчики фундаментальных взаимодействий, обменный характер фундаментальных взаимодействий; законы сохранения ***уметь:*** использовать законы сохранения в условиях конкретной задачи, использовать основные характеристики для определения вида фундаментального взаимодействия

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

1 семестр

№ п/п	Тема практического занятия и форма его проведения	Вопросы для обсуждения
1.	Кинематика криволинейного движения материальной точки	Решение задач на расчет пути, перемещения, скорости, ускорения и его составляющих. Прямая и обратная задачи кинематики.
2.	Кинематика вращательного движения твердого тела	Основные формулы и понятия кинематики вращательного движения. Направление угловых кинематических величин. Решение задач на определение значений и направления угловых кинематических величин. Подведение итогов занятия.
3.	Динамика материальной точки	Законы Ньютона, силы в механике. Решение задач на расчет движения материальной точки под действием нескольких сил.
4.	Динамика твердого тела.	Формул и правила динамики вращательного движения. Решение задач на расчет момента инерции, момента сил, момента импульса. Условия равновесия твердого тела.
5.	Законы сохранения в механике.	Закон сохранения импульса, закон сохранения полной механической энергии. Закон сохранения момента импульса. Решение задач на применение законов сохранения в механике.
6.	Механика жидкостей и газов	Давление. Давление в жидкостях и газах. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Решение задач по механике жидкостей и газов. Значение физики в профессиональной деятельности инженера-нефтяника.
7.	Тест по механике. МКТ	МКТ. Идеальный газ и его описание. Построение

	идеальных газов. Опытные законы идеального газа.	графиков изопроцессов. Решение задач на расчет параметров идеального газа.
8.	Основы термодинамики	Основные понятия и законы термодинамики. Внутренняя энергия и работа газа. Решение задач на применение первого закона термодинамики. Тепловые машины и условия их работы.
9.	Реальные газы, жидкости и твердые тела. Тест по молекулярной физике и термодинамике.	Уравнение состояния реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Решение задач на расчет параметров реального газа.

№ п/п	**Тема лабораторного занятия и форма его проведения**	**Вопросы для обсуждения**
1.	Определение погрешностей при измерениях физических величин	Основные понятия метрологии и теории определения погрешностей при измерениях физических величин. Проведение прямых и косвенных измерений.
2	Выполнение и защита лабораторных работ по механике и молекулярной физике, термодинамике (работа в малых группах, обучение в сотрудничестве)	**Физические основы механики** 1. Изучение движения тел по наклонной плоскости. Определение момента инерции маятника Максвелла. Определение модуля упругости твердых тел методом изгиба. Определение модуля сдвига методом крутильных колебаний. Определение коэффициента внутреннего трения исследуемой жидкости. **Молекулярная физика и термодинамика** 2. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме. Определение теплоемкости твердых тел. Определение молярной массы и плотности газа методом откачки

2 семестр

№ п/п	**Тема практического занятия и форма его проведения**	**Вопросы для обсуждения**
1.	Расчет электростатических полей.	Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Принцип суперпозиции полей. Расчет взаимодействия электрических зарядов. Расчет напряженности и потенциала электростатических полей.
2.	Диэлектрики и проводники в электростатическом поле	Расчет электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Электрическое смещение.
3.	Постоянный электрический ток	Закон Ома для однородного участка цепи, для неоднородного участка цепи, для замкнутой цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа.

		Расчет электрических цепей.
4.	Расчет электрических цепей (работа в малых группах, обучение в сотрудничестве). Электрический ток в различных средах.	Законы Ома и Джоуля – Ленца. Разветвленные электрические цепи. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.
5.	Расчет магнитных полей	Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара Лапласа. Теорема Гаусса для расчета магнитных полей.
6.	Явление электромагнитной индукции	Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция.
7.	Тестовая работа по электричеству и магнетизму (индивидуальная работа обучающихся)	Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитные явления.
8.	Выполнение и защита индивидуальных заданий (работа в малых группах)	

№ п/п	**Тема лабораторного занятия и форма его проведения**	**Вопросы для обсуждения**
1.	Электроизмерительные приборы	Основные понятия метрологии и теории определения погрешностей при измерениях физических величин в цепях электрического тока. Проведение прямых и косвенных измерений.
2	Выполнение и защита лабораторных работ по электричеству и магнетизму (работа в малых группах, обучение в сотрудничестве)	**Электричество и магнетизм** Расчет электростатических полей. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Постоянный электрический ток. Расчет электрических цепей. Электрический ток в различных средах. Расчет магнитных полей. Явление электромагнитной индукции

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

1. Измерения физических величин и их погрешности.
2. Вектор. Правила сложения и вычитания векторов. Скалярное и векторное произведение векторов и их свойства. Проекция вектора на ось (правила определения проекций) и разложение вектора на составляющие. Расчет модуля вектора.
3. Основные соотношения в прямоугольном треугольнике. Косинус, синус, тангенс и котангенс острого угла. Теорема косинусов. Теорема синусов.
4. Правила дифференцирования (таблица производных). Правила интегрирования (таблица производных).
5. Определение направления составляющих ускорения.
6. Закономерности равноускоренного движения.
7. Закономерности свободного падения тел.
8. Условия равновесия твердого тела.
9. Гироскопические явления.
10. Движение тел переменной массы.
11. Соударение тел.
12. Проявления сил инерции.
13. Методы определения вязкости.
14. Движение тел в жидкостях и газах.

15. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.
16. Свойство реальных жидкостей и твердых тел.
17. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.
18. Пружинный, физический и математический маятники.
19. Сложение колебаний.
20. Переменный ток.
21. Звуковые волны и их характеристики. Ультразвук. Эффект Доплера в акустике.
22. Электромагнитные волны.
23. Физические основы атомной энергетики.
24. Элементарные частицы и их классификация.

Формы отчета по темам и заданиям самостоятельного изучения: конспект, глоссарий, собеседование, предоставление решения задач.

6 Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются следующие образовательные технологии:

1. Методы проблемного обучения;
2. Дискуссия;
3. Мозговой штурм;
4. Работа в команде (практические и лабораторные занятия);
5. Проектный метод (лабораторные занятия);
6. Исследовательский метод (лабораторные занятия).

Занятия, проводимые с использованием интерактивных форм обучения.

1 семестр

№ п/п	Тема лекции	Кол-во часов	Используемые интерактивные методы
1	Предмет физики. Методы физического исследования. Структура и основные понятия механики.	2	Дискуссия, мозговой штурм
2	Скорость и ускорение материальной точки. Кинематика вращательного движения.		Дискуссия, мозговой штурм
3	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.		Дискуссия, мозговой штурм, видео лекция
4	Взаимодействия в природе. Силы в механике.		Дискуссия, мозговой штурм
5	Механическая система тел. Закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы.		Дискуссия, мозговой штурм
6	Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.		Дискуссия, мозговой штурм
7	Динамика вращательного движения твердого тела.		Дискуссия, мозговой штурм
8	Механика жидкостей и газов.		Дискуссия, мозговой штурм
9	Молекулярная физика и термодинамика: предмет и методы исследования. МКТ. Опытные законы идеального газа.	2	Дискуссия, мозговой штурм

10	Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ.		Дискуссия, мозговой штурм
11	Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.		Дискуссия, мозговой штурм
12	Явления переноса в газах. Число соударений между молекулами газа. Средняя длина свободного пробега молекулы. Внутреннее трение (вязкость). Диффузия. Теплопроводность.		Дискуссия, мозговой штурм
13	Состояние термодинамических систем. Первое начало термодинамики.		Дискуссия, мозговой штурм
14	Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. Цикл Карно. Энтропия. Теорема Нернста.		Дискуссия, мозговой штурм
15	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.		Дискуссия, мозговой штурм
16	Особенности молекулярного строения жидкостей. Явления переноса в жидкостях. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Кристаллические твёрдые тела. Аморфные тела. Фазовые переходы.		Дискуссия, мозговой штурм

№ п/п	**Тема практического занятия**	**Кол-во часов**	**Интерактивные методы**
1	Кинематика криволинейного движения.	2	Мозговой штурм
2	Кинематика вращательного движения. Прямая и обратная задачи кинематики.		Работа в малых группах
3	Динамика материальной точки.		Групповое обсуждение
4	Динамика твердого тела		Мозговой штурм
5	Работа и энергия. Законы сохранения в механике		Работа в малых группах
6	Механика жидкостей и газов		Мозговой штурм
7	Уравнение состояния идеального газа. Опытные законы идеальных газов.	2	Мозговой штурм
8	Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и условия их работы.		Работа в малых группах

2 семестр

№ п/п	Тема лекции	Кол-во часов	Интерактивные методы
1	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики.	2	Дискуссия, мозговой штурм
2	Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Потенциал электростатического поля.		Дискуссия, мозговой штурм
3	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.		Дискуссия, мозговой штурм
4	Постоянный электрический ток.		Дискуссия, мозговой штурм
5	Элементарная электрическая теория металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Электрический ток в газах. Плазма.		Дискуссия, мозговой штурм
6	Магнитное поле. Закон Био - Савара - Лапласа		Дискуссия, мозговой штурм
7	Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности. Движущиеся заряды и магнитные поля. Сила Лоренца.		Дискуссия, мозговой штурм
8	Элементы теории Максвелла для электромагнитного поля.		Дискуссия

№ п/п	Тема практического занятия	Кол-во часов	Интерактивные методы
1	Расчет электростатических полей.	2	Мозговой штурм
2	Применение теоремы Гаусса к расчету полей в вакууме.		Работа в малых группах
3	Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.		Групповое обсуждение
4	Кратковременная самостоятельная работа. Постоянный электрический ток.		Мозговой штурм
5	Расчет электрических цепей. Правила Кирхгофа.		Работа в малых группах
6	Кратковременная самостоятельная работа. Расчет магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа.		Мозговой штурм
7	Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.		Мозговой штурм
8	Закон электромагнитной индукции.		Работа в малых группах

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Интерактивные методы
1	Определение погрешностей при измерениях физических величин	2	Мозговой штурм
2	Изучение законов поступательного движения	2	Работа в малых группах
3	Изучение законов вращательного движения		Групповое обсуждение
4	Силы в механике		Мозговой штурм
5	Законы МКТ. Термодинамика		Работа в малых группах

7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине *(модулю)*

Список вопросов для экзамена

Физические основы механики

1. Предмет и структура механики. Модели и основные понятия (радиус-вектор, уравнения движения, траектория, перемещение, путь). Способы описания движения.
2. Скорость движения.
3. Ускорение и его составляющие.
4. Кинематика вращательного движения твердого тела. Связь линейных и угловых кинематических величин.
5. Законы Ньютона (первый закон Ньютона, инерция, ИСО, масса, инертность, сила, второй закон Ньютона, третий закон Ньютона). Границы применимости механики Ньютона.
6. Силы в механике и их природа. Сила трения (покоя, скольжения, качения). Деформации. Силы упругости.
7. Силы в механике и их природа. Силы тяготения. Сила тяжести. Гравитационное поле Земли. Аномалии ускорения свободного падения.
8. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса. Центр масс.
9. Работа силы. Мощность. Работа и энергия при вращательном движении.
10. Кинетическая и потенциальная энергия. Примеры расчета потенциальной энергии. Закон сохранения механической энергии.
11. Момент инерции. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
12. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
13. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия.
14. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него.
15. Вязкость (внутреннее трение). Режимы течения жидкостей.

Молекулярная физика и термодинамика

16. Молекулярная физика и термодинамика. Предмет и методы исследования. Основные положения МКТ. Относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, молярная масса.
17. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
18. Основное уравнение МКТ. Средняя кинетическая энергия движения молекул.
19. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Скорости движения молекул.
20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
21. Явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение).
22. Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики.
23. Теплоемкости. Уравнение Майера.
24. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
25. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и условия их работы.
26. КПД цикла (прямого, обратного). Цикл Карно. Теорема Карно.
27. Энтропия и её свойства. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).
28. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.
29. Внутренняя энергия идеального газа. Эффект Джоуля-Томпсона. Сжижение газов.
30. Жидкости: строение и свойства. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.
31. Твердые тела: строение и свойства. Фазовые переходы.

Электричество и магнетизм

32. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал.

33. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

34. Диэлектрики и их типы. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.

35. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия поля.

36. Электрический ток и его характеристики. ЭДС. Напряжение.

37. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.

38. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.

39. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле Земли.

40. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету полей.

41. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца.

42. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Циркуляция вектора магнитной индукции (закон полного тока).

43. Магнитные свойства вещества. Диа- и прамагнетики. Ферромагнетизм.

44. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция.

45. Теория Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Система уравнений Максвелла.

Колебания и волны

46. Механические колебания. Величины, характеризующие колебательный процесс. Виды механических колебаний.

47. Электромагнитные колебания и их виды. Колебательный контур.

48. Волновой процесс и его основные характеристики (механические и электромагнитные волны).

49. Элементарные частицы и их классификация. Современная физическая картина мира.

Задачи к экзаменационным билетам

1. Материальная точка движется по закону: $\vec{r} = \alpha \sin(5t)\vec{i} + \beta \cos^2(5t)\vec{j}$, где: $\alpha = 2м, \beta = 3м$. Определите вектор скорости и вектор ускорения как функцию времени. Запишите уравнение траектории.

2. Материальная точка движется с ускорением, изменяющимся со временем по закону: $a_\tau = 4t$. Найти путь, пройденный ею за *4 с*. Начальная скорость точки *2 м/с.*

3. Найти модуль скорости и ускорения точки в момент времени *t = 2 с*, если точка движется по закону: $\vec{r}(t) = (a + bt)\vec{i} + (ct + dt^2)\vec{j}$, где *a = - 9м, b = 3 м/с, c = 4 м/с, d = -1 м/с*^{2}.

4. Движение материальной точки описывается уравнениями: x = At^2 ; y =Bt , где A = 1 м/с2 ; B = 2 м/с .Определить: 1) уравнение траектории; 2) скорость точки в момент времени t = 1 с ; 3) полное ускорение точки в этот момент; 4) нормальное и тангенциальное ускорения точки в этот момент.

5. Тело движется вниз равноускоренно по наклонной плоскости, зависимость пройденного пути от времени задается уравнением: *S = 2t – 1,6t*^{2}. Найти коэффициент трения μ тела о плоскость, если угол наклона плоскости к горизонту равен *30*^{0}.

6. Танк массой m, двигаясь по пересеченной местности, за время t=1 с преодолевает возвышенность с уклоном α. Уравнение его движения на этой возвышенности: $x = A + Bt^2 + Ct^3$, где *A, B, C* – известные константы. Коэффициент

трения при движении μ. Найти силу тяги, развиваемую его мотором.

7. Скорость пули массой *9 г* при движении в возжухе за *1 с* уменьшилась с v_0 = *900 м/с* до v = *200 м/с*. Найдите коэффициент сопротивления k, считая силу сопротивления воздуха пропорциональной квадрату скорости: $F_c = kv^2$. Движение пули считать горизонтальным.

8. Шар и полый цилиндр одинаковой массы и радиуса катятся равномерно без скольжения по горизонтальной поверхности и обладают одинаковой кинетической энергией. Во сколько раз отличаются их линейные скорости?

9. Однородный диск, массой *12,64 кг*, вращается с постоянным угловым ускорением, его движение описывается уравнением: $\varphi = 30t^2 + 2t + 1$. Диск вращается под действием постоянной касательной силы $F = 90,2$ *Н*, приложенной к ободу диска. Определить момент сил трения $M_{тр}$, действующих на диск при вращении. Радиус диска $R = 0,5$ *м.*

10. Зависимость угла поворота от времени для точки, лежащей на ободе колеса радиусом R, задается уравнением: $\varphi = t^3 + 0,5t^2 + 2t + 1$. К концу третей секунды эта точка получила нормальное ускорение, равно *153 м/с*^{2}. Определите радиус колеса.

11. Горизонтальная платформа массой *100 кг* вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, делая *10 об/мин*. Человек массрй *60 кг* стоит на её краю. Скакой частотой станет вращаться платформа, если человек перейдет в её центр? Платформу считать однородным диском, а человека – материальной точкой.

12. Обруч массой *1 кг* и радиусом *0,2 м* вращается равномерно с частотой *3* c^{-1} относительно оси O_1O_2 проходящей через середину его радиуса перпендикулярно плоскости обруча. Определите момент импульса обруча L.

13. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью 80 м/с, разорвался на высоте 30 м на два равных осколка. Один осколок упал через 1 с точно под местом взрыва. Какова будет скорость второго осколка и в каком направлении он станет двигаться?

14. В сосуде объёмом *2 м*^{3} находится смесь *4 кг* гелия и *2 кг* водорода при температуре *27* ^0C. Определить давление и молярную массу смеси газов.

15. Сосуд объёмом $2V = 4$ *л* разделен пополам полупроницаемой перегородкой. В левую половину сосуда впустили смесь азота $m_1 = 10$ *г* и водорода $m_2 = 4$ *г*, а в правой половине остался вакуум. Какое давление p установится в левой половине сосуда после окончания процесса диффузии, если через перегородку может проникать только водород. Температура в обеих половинах $t = 27\ ^0C$. Молярная масса азота $\mu_1 = 0,028$ *кг/моль*, молярная масса водорода $\mu_2 = 0,002$ *кг/моль*.

16. Водород находится в закрытом сосуде под давлением p_1 и температуре T_1. Его нагревают до температуры T_2 при которой происходит распад всех молекул на атомы. Каким станет новое давление водорода p_2?

17. На какой высоте над уровнем моря давление атмосферы p вдвое меньше, чем давление на уровне моря p_0? Температура воздуха *27* ^0C и не изменяется с высотой. Молярная масса воздуха $\mu = 0,029$ *кг/моль*, $\ln 2 = 0,693$.

18. Кислород массой 2 кг был переведен из состояния с параметрами: $2 \cdot 10^5$ Па и 1 м^3, в состояние - $5 \cdot 10^5$ Па и 3 м^3. Найти изменение внутренней энергии и количество теплоты, переданной газу, если переход проходил сначала по изохоре, затем по изобаре.

19. Сила гравитационного притяжения двух водяных одинаково заряженных капель радиусами 0,1 мм уравновешивается кулоновской силой отталкивания. Определить заряд капель. Плотность воды равна 1 г/см^3

20. Электрическое поле создано двумя одинаковыми параллельными пластинами площадью 150 см^2 каждая. Пластины расположены на малом (по сравнению с линейными размерами пластин) расстоянии друг от друга. На одной из пластин равномерно распределен заряд q_1 = - 50 нКл, на другой q_2 = 150 нКл. Определите напряженность Е электрического поля между пластинами и вне пластин.

21. Заряженная частица движется в магнитном поле с индукцией В = 0,02 Тл по окружности со скоростью 200 м/с. Радиус окружности R = 0,1 м. Найти заряд частицы,

если ее кинетическая энергия равна $3{,}2 \cdot 10^{-20}$ Дж .

22. Два бесконечно длинных прямолинейных проводника с токами 6 А и 8 А скрещены перпендикулярно друг другу. Определить индукцию и напряженность магнитного поля на середине кратчайшего расстояния между проводниками, равного 20 см.

23. Материальная точка массой 1 г колеблется гармонически. Амплитуда колебаний равна 5 см, циклическая частота 2 $с^{-1}$, начальная фаза $\varphi_0 = 0$. Определить силу, действующую на точку в это момент, когда её скорость равна 6 м/с.

24. Материальная точка массой 0,01 кг совершает гармонические колебания с периодом 2 с. Полная энергия колеблющейся точки 10^{-4} Дж. Найти амплитуду колебаний, написать уравнение колебаний, найти наибольшее значение силы, действующей на точку.

25. Кинетическая энергия электронов, выбитых из цезиевого катода, равна 3 эВ. Определить при какой максимальной длине волны света выбиваются электроны. Работа выхода для цезия 1,8 эВ.

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	**За одну работу**		**Всего**
	Мин. баллов	**Макс. баллов**	
Текущий контроль:			
опрос	*3*	*5*	10
тестирование	*10*	*14*	14
индивидуальное задание (выполнение и защита)	*13*	*18*	18
лабораторная раба (выполнение и защита)	*3*	*6*	18
Промежуточная аттестация *(экзамен)*	*13*	*40*	*40*
Итого за семестр	*52*	*100*	*100*

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Айзенцон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзенцон. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511373
2. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511376
3. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510507
4. Зотеев, А. В. Общая физика: лабораторные задачи : учебное пособие для вузов / А. В. Зотеев, В. Б. Зайцев, С. Д. Алекперов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04283-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514541

9.2 Дополнительная литература

1. Лотов, К. В. Физика сплошных сред : учебное пособие для вузов / К. В. Лотов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10208-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494788
2. Горлач, В. В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 343 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12350-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516750
3. Бабецкий, В. И. Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм : учебное пособие для вузов / В. И. Бабецкий, О. Н. Третьякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08705-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514898
4. Практические занятия по общему курсу физики: учебник для вузов / Г. В. Ерофеева, Ю. Ю. Крючков, Е. А. Склярова, И. П. Чернов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 492 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09399-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490125
5. Адаптивный курс физики: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика», 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 20.03.01 – «Техносферная безопасность», 03.03.02- «Физика» / составители О. В. Зотова, И. А. Голубева. — 2-е изд. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2017. — 114 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/103808.html

9.3 Программное обеспечение

1. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03. 2018 года.
2. Microsoft VisualFoxPro Professional 9/0 Win32 Single Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 49512935).
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351).
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351).
5. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN,(бессрочная), (лицензия 41684549).
6. Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880).
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880).
8. Kaspersky Endpoint Security длябизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срокпользованияс 2019-05-13 по 2021-04-13.
9. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD).
10. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441).

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
2. Электронная библиотечная система IPR BOOKS (http://www.iprbookshop.ru)
3. Образовательная платформа ЮРАЙТ (https://urait.ru)
4. Информационно-справочный портал «Российское образование» (http://www.edu.ru)
5. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования (https://i-exam.ru)
6. Образовательный портал по физике (https://physics.ru)
7. Образовательный портал по физике (лекции, виртуальные лабораторные работы) (http://www.all-fizika.com)

10 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:

для глухих и слабослышащих:

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

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении курса физики студенты пользуются лекционными аудиториями оснащенными компьютером и проектором; лабораториями механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики кафедры электроэнергетики и физики, которые обеспечены типовым лабораторным оборудованием и автоматизированными лабораторными комплексами.