

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

Кафедра строительства



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)
Б1.О.07
«Физика»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления подготовки)

Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (строитель-
ные, дорожные и коммунальные машины)
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.07 «Физика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (строительные, дорожные и коммунальные машины)»

Программу составила:

Семенов А.С., к.п.н., доцент кафедры строительства



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства № 9 от «24» мая 2022 г.

и.о. заведующего кафедрой Новиков Д.Г.



1. Цель освоения дисциплины

Дисциплина «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 «Нефтегазовое дело». 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 общинженерного 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 естественно-научных 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 «Физика» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования».

Пререквизиты дисциплины (модуля): основой является базовое среднее образование.

Постреквизиты дисциплины (модуля): технология конструкционных материалов, физика пласта, подземная гидромеханика, сопротивление материалов, основы автоматизации технологических процессов, теплотехника, детали машин и основы конструирования, гидравлика и гидропневмопривод, механика сплошных сред и др.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Процесс обучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3+ и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК – 1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Знать: методы математического анализа и моделирования, а также выделять необходимые для решения поставленных задач.	ОПК-1.1 применяет положения законов и методов в области естественнонаучных и инженерных знаний.
	Уметь: анализировать задачи на основе естественнонаучных и инженерных знаний.	ОПК-1.2. Использует естественнонаучные и инженерные знания для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности.
	Владеть: применять законы и методы для решения поставленных задач.	ОПК-1.3. Применяет методы математического анализа и моделирования в решении типовых задач в области профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы (ЗФО)	Трудоёмкость, акад. часов			
	семестр 1	семестр 2	семестр 3	всего
Общая трудоемкость				
Зет	2	3	5	10
Контактная работа:				
Лекционные занятия	6	6	6	18
Лабораторные занятия	-	4	4	8
Практические занятия	4	4	4	12
Самостоятельная работа студентов	62	90	157	309
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	-	1	3	4
Контроль	-	3	6	9
ИТОГО	72	108	180	360
Промежуточная аттестация	-	зачет	экзамен	

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
		Контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Физические основы механики	0,5	0,5	0,5	10	Опрос, тестирование, защита лабораторных работ и индивидуальных заданий
2.	Молекулярная физика и термодинамика	0,5	0,5	0,5	10	
3.	Электричество и магнетизм	1	1	1	20	Опрос, тестирование, защита лаб. работ и индивидуальных заданий, зачет, контр. работа
4.	Колебания и волны	1	1	1	20	Опрос, тестирование, защита лабораторных работ и индивидуальных заданий; экзамен.
5.	Оптика	1	1	1	20	
6.	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра	1	1	1	20	
	Форма итоговой аттестации					Экзамен в устной форме
	итого:	6	6	6	117	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела	Содержание
Физические основы механики	
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 отсчета. 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 (теореме 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 за-

	данных 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
Элементы специальной теории относительности Основные постулаты СТО. Преобразования Лоренца и следствия из них. Интервал между событиями. Импульс и энергия в релятивистской динамике.	знать: постулаты СТО; преобразования Лоренца, следствия из преобразований Лоренца: сокращение длины, замедление времени, преобразование скоростей; релятивистский импульс, массу; полную энергию, энергию покоя, кинетическую энергию, релятивистскую формулу связи массы и энергии уметь: применять следствия из преобразований Лоренца, релятивистскую формулу связи массы и энергии в условиях данной задачи; объяснять природу релятивистских эффектов, устанавливать связь релятивистских эффектов с основными исходными положениями теории относительности; рассчитывать основные релятивистские эффекты
Молекулярная физика и термодинамика	
МКТ идеальных газов Основные положения молекулярно-кинетической теории.	знать: распределение молекул идеального газа по скоростям и компонентам скорости (распределения Максвелла); характеристические скорости; зависимость рас-

Уравнения состояния. Уравнения Менделеева – Клапейрона. Основное уравнение МКТ. Опытные законы идеального газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла. Число соударений между молекулами газа. Средняя длина свободного пробега молекулы.	пределения 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 (Т,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
Свойства жидкостей и твёрдых тел Особенности молекулярного строения жидкостей. Явления переноса в жидкостях. Поверхностное натяжение. Смачивание и не смачивание.	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, зависи-

Капиллярные явления. Кристаллические твёрдые тела. Аморфные тела. Фазовые переходы.	мость 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	
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	знать: определение магнитной индукции, принцип суперпозиции полей; закон Био-Савара-Лапласа; силу

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.	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 электромагнитной индукции Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Самоиндукция. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.	знать: явление электромагнитной индукции и 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
Колебания и волны	
Свободные и вынужденные колебания	знать: смещение, скорость, ускорение при гармонических колебаниях; зависимость частоты собственных колебаний от параметров колебательных систем; энергию

	механических и электрических 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 одного направления; 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 колебания (при сложении одинаково направленных колебаний одинаковой частоты), пользуясь методом векторных диаграмм; вычислять амплитуду результирующего напряжения вынужденных колебаний в последовательном контуре
Механические волны Волновой процесс и 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 Электромагнитные волны Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.	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 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
Оптика	
Элементы геометрической оптики	знать: явление интерференции, условия максимума и минимума при интерференции двух волн; основные ин-

Развитие представлений о природе света. Основные законы оптики. Линзы. Изображение предметов с помощью линз. Абберации (погрешности) оптических систем. Фотометрия. Интерференция света Когерентные источники света. Интерференция света в тонких пленках. Методы наблюдения интерференции света. Применение интерференции света. Фурье – скопия. Дифракция света Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция на круглом отверстии. Понятие о голографии.	терференционные схемы, условия образования максимумов и минимумов, ширину полос интерференции, радиусы темных и светлых колец Ньютона в проходящем и отраженном свете; метод зон Френеля; явление дифракции, дифракционную решетку, природу дифракционных максимумов и минимумов, формулу дифракционной решетки для главных максимумов уметь: анализировать информацию, представленную графически; находить разность хода двух волн и использовать приближения при решении задачи, применять метод зон Френеля в условиях конкретной задачи; определять разность хода лучей, рассчитывать положение максимумов и минимумов для основных интерференционных схем и ширину полос интерференции, определять условия наблюдения дифракционных максимумов и минимумов и рассчитывать дифракционную картину на решетке знать: явление поляризации света, закон Малюса, характер и степень поляризации света, поляризацию при отражении от диэлектрика, закон Брюстера; дисперсию, нормальную дисперсию, аномальную дисперсию уметь: применять закон Малюса в условиях конкретной задачи; анализировать информацию, представленную графически, в виде рисунка; определять степень поляризации света, определять характер зависимости показателя преломления от частоты и длины волны света
Квантовая физика	
Квантовая природа излучения Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещение Вина. Формулы Рэлея – Джинса и Планка. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Элементы квантовой механики Корпускулярно – волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера.	знать: тепловое излучение, его характеристики, графическое определение энергетической светимости; законы теплового излучения (формулу Рэлея – Джинса, формулу Планка, закон Стефана – Больцмана, закон смещения Вина) уметь: анализировать информацию, представленную в виде графика; применять законы теплового излучения в условиях конкретной задачи; анализировать зависимость характеристик теплового излучения от отдельных параметров знать: явление светового давления, коэффициент отражения для зеркальной и абсолютно черной поверхности, эффект Комптона; корпускулярные свойства света, энергию и импульс фотона уметь: применять формулу светового давления в условиях конкретной задачи на качественном уровне; применять закон сохранения импульса в эффекте Комптона, применять формулу Комптона для изменения

	длины волны при рассеянии в условиях конкретной задачи знать: длину волны де Бройля, соотношение масс электрона и протона, кинетическую энергию, корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества, границы применимости законов классической физики уметь: применять формулу де Бройля, положение о корпускулярно-волновом дуализме свойств вещества в условиях конкретной задачи
Физика атома и атомного ядра	
Физика атомного ядра. Радиоактивность Основные характеристики и свойства атомных ядер. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Радиоактивные семейства. Ядерные реакции и их основные типы. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика.	знать: период полураспада; закон радиоактивного распада; активность уметь: определять долю нераспавшихся радиоактивных ядер через период полураспада; анализировать информацию, представленную графически; узнавать словесную формулировку определения физической величины знать: α -, β -, γ -излучения, свойства радиоактивного излучения уметь: определять вид радиоактивного излучения по характеризующим его свойствам, направление излучения в магнитном поле, вид излучения в ядерных реакциях знать: состав ядра, массовые и зарядовые числа, закон сохранения массового и зарядового числа уметь: определять состав ядер неизвестных элементов в ядерных реакциях знать: уровень элементарных частиц, названия и обозначения элементарных частиц, основные характеристики элементарных частиц, кварковый состав нейтрона и протона, состав ядра, свойства ядерных сил, условия устойчивости ядер уметь: применять законы сохранения массового и зарядового чисел в условиях конкретной задачи; определять уровень элементарных частиц; использовать основные характеристики элементарной частицы для ее определения знать: радиоактивные превращения, закон радиоактивного распада, период полураспада, постоянную распада, активность; законы сохранения массового числа и зарядового числа, свойства α -частиц и β -частиц, названия и обозначения элементарных частиц, виды радиоактивных α -распадов; энергию связи ядра уметь: применять законы сохранения массового и зарядового чисел в условиях конкретной реакции, применять закон радиоактивного распада в конкретной задаче; определять энергию связи ядра; анализировать информацию, представленную графически

Фундаментальные взаимодействия. 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. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Вопросы для обсуждения	Объем в часах
1.	Кинематика криволинейного движения материальной точки	Решение задач на расчет пути, перемещения, скорости, ускорения и его составляющих. Прямая и обратная задачи кинематики.	0,5
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.	0,5
3.	Динамика материальной точки	Законы Ньютона, силы в механике. Решение задач на расчет движения материальной точки под действием нескольких сил.	0,5
4.	Динамика твердого тела	Формул и правила динамики вращательного движения. Решение задач на расчет момента инерции, момента сил, момента импульса. Условия равновесия твердого тела.	0,5
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.	1
6.	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.	1
7.	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.	0,5

8.	Расчет электростатических полей.	Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Принцип суперпозиции полей. Расчет взаимодействия электрических зарядов. Расчет напряженности и потенциала электростатических полей.	1
9.	Расчет электростатических полей	Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме	0,5
10.	Диэлектрики и проводники в электростатическом поле	Расчет электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Электрическое смещение.	1
11.	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.	0,5
12.	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.	0,5
13.	Расчет магнитных полей	Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара Лапласа. Теорема Гаусса для расчета магнитных полей.	0,5
14.	Явление электромагнитной индукции	Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция.	0,5
15.	Механические колебания. Маятники	Колебательный процесс и его описание. Свободные, затухающие и вынужденные механические колебания. Резонанс. Физический, математический и пружинный маятники.	0,5
16.	Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	Колебательный контур. Свободные, затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Получение и передача переменного электрического тока. Цепи переменного тока.	0,5
17.	Волны	Механические волны. Электромагнитные волны.	0,5
18.	Геометрическая оптика Волновая оптика	Законы геометрической оптики. Линзы. Зеркала. Оптические системы. Дифракция и интерференция света. Дисперсия. Поляризация. Рассеивание и поглощение света.	0,5
19.	Квантово-оптические явления Физика атома и атомного ядра. Радиоактивность	Тепловое излучение и его закономерности. Фотоэффект Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и их уравнения.	1
	Итого		12

4.5. Лабораторные, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
1.	Электроизмерительные приборы	Основные понятия метрологии и теории определения погрешностей при измерениях физических величин в цепях электрического тока. Проведение прямых и косвенных измерений.	2
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	4
3.	Выполнение и защита лабораторных работ по колебаниям и волнам, оптике (работа в малых группах, обучение в сотрудничестве)	Определение логарифмического декремента и коэффициента затухания методом сравнения амплитуд Основные понятия фотометрии Исследование простейших оптических систем Исследование явления дифракции света Исследование дисперсии света Исследование интерференции света Изучение явления фотоэффекта	2
	Итого		8

4.6. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены.

5. Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы РП самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Предмет физики. Методы физического исследования. Структура и основные понятия механики.	Изучение специализированной литературы.	1
2.		Составление плана-конспекта.	2
3.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
4.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
5.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
6.		Решение задач для усвоения теоретического материала	2
7.	Скорость и ускорение материальной точки. Кинематика вращательного движения.	Изучение специализированной литературы.	1
8.		Составление плана-конспекта.	2
9.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
10.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2

11.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
12.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
13.	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	Изучение специализированной литературы.	1
14.		Составление плана-конспекта.	2
15.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
16.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
17.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
18.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
19.		Изучение специализированной литературы.	2
20.	Взаимодействия в природе. Силы в механике.	Составление плана-конспекта.	2
21.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
22.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
23.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
24.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
25.	Механическая система тел. Закон сохранения импульса. Движение тел переменной массы.	Изучение специализированной литературы.	2
26.		Составление плана-конспекта.	2
27.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
28.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
29.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
30.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
31.	Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	Изучение специализированной литературы.	2
32.		Составление плана-конспекта.	2
33.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
34.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
35.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
36.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
37.	Динамика вращательного движения твердого тела.	Изучение специализированной литературы.	2
38.		Составление плана-конспекта.	2
39.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
40.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
41.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
42.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
43.	Движение в НИСО	Изучение специализированной литературы.	2
44.		Составление плана-конспекта.	2
45.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
46.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
47.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
48.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
49.	Элементы СТО.	Изучение специализированной литературы.	2
50.		Составление плана-конспекта.	2
51.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
52.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
53.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
54.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
55.	Механика жидкостей и газов.	Изучение специализированной литературы.	2
56.		Составление плана-конспекта.	2
57.		Формирование глоссария специализированных терминов	2

58.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
59.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
60.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
61.	Молекулярная физика и термодинамика: предмет и методы исследования. МКТ.	Изучение специализированной литературы.	2
62.		Составление плана-конспекта.	2
63.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
64.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
65.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
66.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
67.		Изучение специализированной литературы.	2
68.	Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ.	Составление плана-конспекта.	2
69.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
70.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
71.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	3
72.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
73.	Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.	Изучение специализированной литературы.	2
74.		Составление плана-конспекта.	2
75.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
76.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
77.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	3
78.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
79.	Явления переноса в газах. Число соударений между молекулами газа. Средняя длина свободного пробега молекулы.	Изучение специализированной литературы.	2
80.		Составление плана-конспекта.	2
81.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
82.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
83.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
84.	Внутреннее трение (вязкость). Диффузия. Теплопроводность.	Решение задач для усвоение теоретического материала	2
85.	Состояние термодинамических систем. Первое начало термодинамики.	Изучение специализированной литературы.	2
86.		Составление плана-конспекта.	2
87.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
88.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
89.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
90.	Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. Цикл Карно. Энтропия. Теорема Нернста.	Решение задач для усвоение теоретического материала	2
91.		Изучение специализированной литературы.	2
92.		Составление плана-конспекта.	2
93.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
94.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
95.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
96.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
97.		Изучение специализированной литературы.	2
98.		Составление плана-конспекта.	2
99.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
100.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
101.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
102.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2

103.	Особенности молеку-	Изучение специализированной литературы.	2
104.	лярного строения	Составление плана-конспекта.	2
105.	жидкостей. Явления	Формирование глоссария специализированных терминов	2
106.	переноса в жидко-	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного ма-	2
	стях. Поверхностное	териала, применительно к указанной теме.	
107.	натяжение. Смачива-	Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
108.	ние. Капиллярные	Решение задач для усвоение теоретического материала	2
	явления. Кристалли-		
	ческие твёрдые тела.		
	Аморфные тела. Фа-		
	зовые переходы.		
109.	Электрический за-	Изучение специализированной литературы.	2
110.	ряд. Закон Кулона.	Составление плана-конспекта.	2
111.	Электрическое поле	Формирование глоссария специализированных терминов	2
112.	и его характери-	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного ма-	2
	стики.	териала, применительно к указанной теме.	
113.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
114.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
115.	Теорема Гаусса для	Изучение специализированной литературы.	2
116.	электростатического	Составление плана-конспекта.	2
117.	поля в вакууме. По-	Формирование глоссария специализированных терминов	2
118.	тенциал электроста-	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного ма-	2
	тического поля.	териала, применительно к указанной теме.	
119.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
120.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
121.	Проводники и ди-	Изучение специализированной литературы.	2
122.	электрики в электро-	Составление плана-конспекта.	2
123.	ста-тическом поле.	Формирование глоссария специализированных терминов	2
124.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного ма-	2
		териала, применительно к указанной теме.	
125.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
126.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
127.	Постоянный электри-	Изучение специализированной литературы.	2
128.	ческий ток.	Составление плана-конспекта.	2
129.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
130.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного ма-	2
		териала, применительно к указанной теме.	
131.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
132.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
133.	Элементарная элек-	Изучение специализированной литературы.	2
134.	трическая теория ме-	Составление плана-конспекта.	2
135.	таллов. Работа вы-	Формирование глоссария специализированных терминов	2
136.	хода электронов из	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного ма-	2
	металла. Эмиссион-	териала, применительно к указанной теме.	
137.	ные явления.	Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
138.	Электрический ток в	Решение задач для усвоение теоретического материала	2
	газах. Плазма.		
139.	Магнитное поле. За-	Изучение специализированной литературы.	2
140.	кон Био - Савара -	Составление плана-конспекта.	2
141.	Лапласа	Формирование глоссария специализированных терминов	2
142.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного ма-	2
		териала, применительно к указанной теме.	
143.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
144.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
145.	Закон Ампера. Взаи-	Изучение специализированной литературы.	2
146.	модействие парал-	Составление плана-конспекта.	2
147.		Формирование глоссария специализированных терминов	2

148.	лельных токов. Магнитная постоянная.	Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
149.	Единицы магнитной индукции и напряженности. Движущиеся заряды и магнитные поля. Сила Лоренца.	Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
150.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
151.	Элементы теории Максвелла для электромагнитного поля.	Изучение специализированной литературы.	2
152.		Составление плана-конспекта.	2
153.		Формирование глоссария специализированных терминов	2
154.		Работа с нормативными документами. Анализ лекционного материала, применительно к указанной теме.	2
155.		Выполнение индивидуальной работы по указанной теме.	2
156.		Решение задач для усвоение теоретического материала	2
157.		Изучение видеоматериалов размещенных в сети Интернет.	2
158.		Поиск информации в сети Интернет о современных методах, технологиях и оборудовании по указанной теме.	2
	Итого		309

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. Линзы. Построение изображений в линзах.
24. Оптические системы. Аберрации (погрешности) оптических систем.

25. Фотометрия.
26. Применение интерференции света.
27. Понятие о голографии.
28. Излучение Вавилова-Черенкова.
29. Закономерности теплового излучения.
30. Радиоактивное излучение и его виды
31. Физические основы атомной энергетики.
32. 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).

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения

7.1. Контрольные вопросы 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. Движение в ИСО. Силы инерции.
15. СТО. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия из них.
16. Релятивистская динамика. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи энергии и массы.
17. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него.
18. Вязкость (внутреннее трение). Режимы течения жидкостей.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Молекулярная физика и термодинамика. Предмет и методы исследования. Основные положения МКТ. Относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, молярная масса.
2. Опытные законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
3. Основное уравнение МКТ. Средняя кинетическая энергия движения молекул.
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Скорости движения молекул.
5. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
6. Явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение).
7. Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики.
8. Теплоемкости. Уравнение Майера.
9. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
10. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и условия их работы.
11. КПД цикла (прямого, обратного). Цикл Карно. Теорема Карно.
12. Энтропия и её свойства. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).
13. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов.
14. Внутренняя энергия идеального газа. Эффект Джоуля-Томпсона. Сжижение

газов.

15. Жидкости: строение и свойства. Поверхностное натяжение. Смачивание.

Капиллярные явления.

16. Твердые тела: строение и свойства. Фазовые переходы.

Электричество и магнетизм

1. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал.
2. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
3. Диэлектрики и их типы. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
4. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия поля.
5. Электрический ток и его характеристики. ЭДС. Напряжение.
6. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
7. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.
8. Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле Земли.
9. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету полей.
10. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца.
11. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Циркуляция вектора магнитной индукции (закон полного тока).
12. Магнитные свойства вещества. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетизм.
13. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция.
14. Теория Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле.
15. Система уравнений Максвелла.

Колебания и волны

1. Механические колебания. Величины, характеризующие колебательный процесс. Виды механических колебаний.
2. Электромагнитные колебания и их виды. Колебательный контур.
3. Волновой процесс и его основные характеристики (механические и электромагнитные волны).

Оптика

1. Развитие взглядов на природу света. Основные законы геометрической оптики. Линзы.
2. Интерференция и дифракция света.
3. Дисперсия света. Поляризация света. Поглощение и рассеяние света.
4. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его закономерности.
5. Явление фотоэффекта. Эффект Комптона.

Физика атома и атомного ядра

1. Модели атомов. Теория атома водорода по Бору.
2. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вероятностный подход к описанию движения частиц. Уравнение Шредингера.

3. Ядро атома: основные характеристики и свойства атомных ядер. Энергия связи. Дефект массы. Радиоактивность.
4. Ядерные реакции и их виды. Понятие о ядерной энергетике.
5. Элементарные частицы и их классификация. Современная физическая картина мира.

1 Задачи к экзаменационным билетам

1. Материальная точка движется по закону: $r = \sin(5t)i + \cos^2(5t)j$, где: t в м, r в м. Определите вектор скорости и вектор ускорения как функцию времени. Запишите уравнение траектории.
2. Материальная точка движется с ускорением, изменяющимся со временем по закону: $a_t = 4t$. 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: $r(t) = (a + bt)i + (ct + dt^2)j$, где $a = -9$ м, $b = 3$ м/с, $c = 4$ м/с, $d = -1$ м/с².
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° .
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 воздухе 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 ободу колеса радиусом R , задается уравнением: $\varphi = t^3 + 0,5t^2 + 2t + 1$. К концу третьей секунды эта точка получила нормальное ускорение, равно 153 м/с². Определите радиус колеса.
11. Горизонтальная платформа массой 100 кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, делая 10 об/мин. Человек массой 60 кг стоит на её краю. С какой 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 с⁻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°C . Определить давление и молярную массу смеси газов.
15. Сосуд объёмом $2V = 4 \text{ л}$ разделен пополам полупроницаемой перегородкой. В левую половину сосуда впустили смесь азота $m_1 = 10 \text{ г}$ и водорода $m_2 = 4 \text{ г}$, 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 $t = 27^\circ\text{C}$. Молярная масса азота $\mu_1 = 0,028 \text{ кг/моль}$, молярная масса водорода $\mu_2 = 0,002 \text{ кг/моль}$.
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°C и не изменяется с высотой. Молярная масса воздуха $\mu = 0,029 \text{ кг/моль}$, $\ln 2 = 0,693$.
18. Кислород массой 2 кг был переведен из состояния с параметрами: $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и 1 м^3 , в состояние $- 5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ 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 уравнивается 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 $q_1 = - 50 \text{ нКл}$, на другой $q_2 = 150 \text{ нКл}$. Определите напряженность E электрического поля между пластинами и вне пластин.
21. Заряженная частица движется в магнитном поле с индукцией $B = 0,02 \text{ Тл}$ по окружности со скоростью 200 м/с. Радиус окружности $R = 0,1 \text{ м}$. Найти заряд частицы, если ее кинетическая энергия равна $3,2 \cdot 10^{20} \text{ Дж}$.
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.

26. Катод освещается светом с длиной волны 200 нм. Работа выхода электронов из него $4,5 \cdot 10^{-10}$ нДж. Вылетевшие из катода фотоэлектроны попадают в однородное магнитное поле с индукцией 2 Тл перпендикулярно линиям магнитной индукции и начинают двигаться по окружности. Найти диаметр окружности.
27. Между плоскостями поляризатора П и анализатора А угол равен 60° . Во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света по выходе из анализатора, если при прохождении каждого кристалла потери составляют 4 %?
28. Определите причины, запрещающие следующие процессы:
- 1) $\Sigma^- \rightarrow \Lambda^0 + \pi^-$ 2) $\pi^- + p \rightarrow K^+ + K^-$ 3) $K^- + n \rightarrow \Omega^- + K^+ + K^0$
 - 4) $n + p \rightarrow \Sigma^+ + \Lambda^0$
 - 5) $\pi^- \rightarrow \pi^- + e^+ + e^-$

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
<i>опрос</i>	3	5	10
<i>тестирование</i>	10	14	14
<i>индивидуальное задание (выполнение и защита)</i>	10	18	18
<i>лабораторная работа (выполнение и защита)</i>	3	6	18
Промежуточная аттестация (экзамен)	10	40	40
Итого за семестр	52	100	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Пискарёва Т.И. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Пискарёва, И.Н. Анисина, А.А. Огерчук. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 126 с. — 978-5-7410-1596-4. — Режим доступа:
2. Пискарёва Т.И. Сборник задач по общему курсу физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.И. Пискарёва, А.А. Чакак. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 131 с. - 978- 5-7410-1500-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69942.html>

б) дополнительная литература:

1. Бармасов А.В. Лабораторный практикум по дисциплине "Физика". Разделы "Механика", "Молекулярная физика и термодинамика" [Электронный ресурс] / А.В. Бармасов, А.М. Бармасова, М.М. Белов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 119 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12492.html>
2. Никеров В.А. Физика для вузов. Механика и молекулярная физика

[Электронный ресурс] : учебник / В.А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 136 с. — 978-5-394-00691-3. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/14630.html>

3. Степанова В.А. Физика. Часть 1. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] : сборник задач / В.А. Степанова, И.Ф. Уварова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 46 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56601.html>
4. Капуткин Д.Е. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие для практических занятий / Д.Е. Капуткин, В.В. Пташинский, Ю.А. Рахштадт. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2014. — 135 с. — 978-5-87623-740-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56597.html>
5. Соппа М.С. Курс физики с примерами из интернет-экзамена (Механика. Молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Соппа. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015. — 53 с. — 978-5-7795-0736-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68777.html>
6. Соппа М.С. Курс физики с примерами из интернет-экзамена (Колебания и волны. Электричество и магнетизм) [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Соппа. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016. — 81 с. — 978-5-7795-0787-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68776.html>
7. Повзнер А.А. Физика. Базовый курс. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Повзнер, А.Г. Андреева, К.А. Шумихина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 168 с. — 978-5-7996-1701-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68406.html>
8. Никеров В.А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 454 с. — 978-5-394-02349-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14114.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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 для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000- 1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования 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).

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

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры

№ _____ от « _____ » _____ 20____ г.
наименование

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____ шифр «Название дисциплины»

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20____/20____ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
1.2.;
...
1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
2.2.;
...
2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
3.2.;
...
3.9.

Составитель _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)

" _____ " _____ 20____ г.

Зав. кафедрой _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)