

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.О.01.09 «Физика»

Цель дисциплины (модуля):

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 «Строительство». 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 общепрофессионального 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 общепрофессиональные 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.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК - 1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. использует основные законы дисциплин инженерно-технического модуля ОПК-1.2. использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

Содержание разделов дисциплины

Содержание раздела дисциплины	Перечень учебных элементов. <i>Студент должен:</i>
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

<p>Динамика материальной точки и системы материальных точек</p> <p>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.</p>	<p>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</p> <p>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</p>
<p>Динамика вращательного движения</p>	<p>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)</p> <p>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</p>

<p>Работа и энергия Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление энергии. Соударение тел. Законы сохранения в механике</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>знать: закон сохранения импульса; закон сохранения момента импульса; закон сохранения механической энергии; интегралы движения в поле центральной силы; потенциальную энергию тела в поле тяготения</p> <p>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</p>
<p>Свободные и вынужденные колебания</p>	<p>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</p> <p>уметь: анализировать информацию, представленную в виде графика; вычислять параметры колебательных систем; определять энергию колебательной системы</p> <p>знать: метод векторных диаграмм при сложении колебаний.</p> <p>уметь: вычислять амплитуду результирующего колебания (при сложении одинаково направленных колебаний одинаковой частоты), пользуясь методом векторных диаграмм.</p>
<p>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</p>	<p>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</p> <p>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</p>

Молекулярная физика и термодинамика	
МКТ идеальных газов Основные положения молекулярно-кинетической теории. 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.	<p>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</p> <p>уметь: анализировать информацию, представленную графически, диаграммой, рисунком, схемой; делать выводы на основе полученных данных</p>
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.	<p>знать: степени свободы молекул (поступательные, вращательные, колебательные); число степеней свободы одно-, двух - и многоатомных молекул; закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы, молярную теплоёмкость; теплоёмкость газов; среднюю кинетическую энергию одной молекулы</p> <p>уметь: определять число степеней свободы, вычислять среднюю кинетическую энергию молекул, вычислять молярную теплоёмкость при заданном процессе; находить энергию заданной массы газа</p>
Явления переноса в газах Явления переноса. Диффузия газов. Теплопроводность	<p>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</p> <p>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</p>
Реальные газы Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов	<p>знать: первое начало термодинамики, количество теплоты; изменение внутренней энергии, теплоёмкость 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</p> <p>уметь: анализировать информацию, представленную в виде графика, диаграммы; вычислять работу в изопроцессах, находить работу газа в циклических процессах; применять первое начало термодинамики</p>
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.	

Электричество и магнетизм (2 семестр)		
Электростатика		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 заряд.		
Электрическое поле.		
Напряженность и потенциал.		
Теорема Гаусса.		
Электрический диполь.		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
Диэлектрики в электрическом поле.		
Проводники в электрическом поле.		
Энергия электрического поля		
Электрический ток		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
Сила тока. Плотность тока.		
ЭДС. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Разветвленные электрические цепи.		
Правила Кирхгофа.		
Электрические токи в металлах, вакууме и газах.		
Магнитное поле		знать: явление электромагнитной индукции и
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.		
Явление		

<p>электромагнитной индукции Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Правило Ленца. Взаимная индукция. Самоиндукция. Вихревые токи. Энергия магнитного поля.</p>	<p>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 величин на основе законов электромагнетизма</p>
<p>Электрические и магнитные свойства вещества</p>	<p>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</p>
<p>Уравнения Максвелла</p>	<p>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</p>
<p>Свободные и вынужденные колебания</p>	<p>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</p> <p>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</p>

<p>Электромагнитные волны Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.</p>	<p>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</p> <p>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</p>
<p>Фундаментальные взаимодействия и физическая картина мира Космическое излучение. Фундаментальные взаимодействия в природе. Частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц. Кварки</p>	<p>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</p> <p>уметь: использовать законы сохранения в условиях конкретной задачи, использовать основные характеристики для определения вида фундаментального взаимодействия</p>