



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

АННОТАЦИЯ
Дисциплина **Физика**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Промежуточная аттестация экзамен

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Физика относится к базовой части Блока 1 дисциплин (модулей) ОПОП по направлению 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника и изучается на 1 и 2 курсах по заочной форме.

Физика, как учебная дисциплина, наряду с математикой, входит в общенаучный цикл основных образовательных программ бакалавриата. Изучение физики в вузе предполагает, что студенты обладают необходимыми знаниями и умениями, полученными в результате изучения физики и математики в старших классах общеобразовательной школы (т.н. входные компетенции).

Физика - это наука о природе. Физика возникла из стремления понять и описать окружающий нас мир. Наш мир материален, и материя в нём находится в постоянном движении. Материя является объективной реальностью, существующей вне нашего сознания и которая изучается, анализируется и познаётся нами. Физика изучает простейшие формы движения материи. Движение имеет различные формы – механическое, тепловое, электромагнитное и т.д. На основании этого изучения физика устанавливает закономерности, существующие в природе. Эти закономерности, приобретая математическое выражение, становятся законами, более или менее правильно отражающими движение материи. Законы, описывающие наиболее простые формы движения, лежат в основе изучения более сложных форм движения материи – химической, биологической и далее вплоть до наиболее сложных форм (например, психической). Поэтому успешное развитие многих естественных (а в последние годы и гуманитарных) наук невозможно без изучения физики.

Физика является теоретической и практической базой для дальнейшего изучения учащимися специальных дисциплин по выбранной специальности.

Изучение курса физики, в совокупности с другими предметами базовой части общеобразовательного цикла, способствует формированию у обучающихся профессиональных компетенций бакалавра. К таковым относятся знания, умения и способность владения полученными знаниями и умениями.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные физические законы, описывающие происходящие в окружающем мире явления;
- физико - математический аппарат описания этих явлений;
- методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- методику планирования экспериментальных исследований

Уметь:

- формулировать, понимать и объяснять основные законы, описывающие их уравнения физики;
- использовать физико - математический аппарат для описания этих явлений;
- использовать полученные знания в дальнейшем при изучении специальных дисциплин и в профессиональной деятельности;
- применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования, полученные в процессе изучения курса физики;
- собирать и настраивать элементарные схемы простейших экспериментальных установок и использовать современные измерительные приборы при проведении учебных лабораторных работ, как самостоятельно, так и в составе коллектива исполнителей;
- описывать проводимые исследования, интерпретировать и анализировать полученные результаты;
- выполнять типовые исследования по предложенной методике

Владеть:

- умением выводить основные соотношения между исследуемыми физическими величинами, используя физико – математический аппарат
- умением выводить основные соотношения между исследуемыми физическими величинами;
- теоретическими навыками применения основных законов физики при решении физических задач;
- методическими приёмами экспериментального исследования в физической лаборатории и навыками работы с измерительными приборами;
- методикой анализа полученных экспериментальных данных, их математической обработки и проведения численных вычислений;

- методикой анализа экспериментальных погрешностей и точности полученных результатов;
- культурой научного мышления и способностью к обобщению и анализу информации;
- методами экспериментальных исследований в области физики

3. Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 16 часов лабораторные работы), 256 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Основное содержание дисциплины

Основы дифференциального исчисления и векторного анализа. Система отсчета. Способы описания движения. Материальная точка. Траектория, путь, перемещение. Кинематика поступательного движения материальной точки.

Динамика поступательного и вращательного движения: Скорость и ускорение. Движение материальной точки по окружности. Линейная скорость и ускорение. Угловая скорость и угловое ускорение. Их связь с линейными величинами. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона. Масса, сила, импульс. Второй закон динамики для движения точки по окружности. Момент силы, момент импульса. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения. Центр масс системы точек и твердого тела и законы его движения. Момент инерции твердого тела относительно оси вращения. Теорема Штейнера.

Силы в механике: Виды взаимодействий и силы в механике – гравитационные, силы упругости, силы трения. Сила притяжения, вес, невесомость. Движение искусственных спутников. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции в поступательно движущихся системах отсчета. Сила Кориолиса.

Работа, мощность, энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Законы сохранения импульса, момента импульса, энергии как отражение свойств окружающего мира.

Преобразование координат Галилея. Механический принцип относительности. Идея инвариантности физических законов в инерциальных системах отсчета. Постулаты частной (специальной) теории относительности. Инвариантность законов природы в инерциальных системах отсчета. Границы применимости механики Ньютона.

Механика жидкостей. Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость (внутреннее трение). Движение тел в жидкостях и газах. Лобовое сопротивление и подъемная сила.

Молекулярная система. Статистический и термодинамический подход к изучению свойств молекулярных систем. Модель идеального газа. Параметры

состояния молекулярной системы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Процессы в газе – обратимые, необратимые, круговые. Изопроцессы. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории газов. Среднеквадратичная скорость движения молекул. Связь давления газа с температурой. Связь энергии молекул газа с температурой системы. Абсолютная температурная шкала.

Внутренняя энергия идеального газа. Степени свободы молекул. Принцип Больцмана о равновероятном распределении энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме. Средняя длина свободного пробега молекул в газе. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, вязкость.

Первое начало (закон) термодинамики как выражение закона сохранения энергии. Работа в термодинамике. Работа при изопроцессах. Работа при круговых процессах. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатном процессе. Принципы работы тепловых машин. Машина, работающая по обратимому циклу Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Коэффициент полезного действия реальных тепловых машин, работающих по необратимым циклам.

Второе начало (закон) термодинамики. Неравенство Клаузиуса. Понятие об энтропии. Свойства энтропии. Закон возрастания энтропии. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния системы. Уравнение Больцмана. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Реальные изотермы. Понятие о фазовых переходах. Эффект Джоуля-Томсона и проблема сжижения газов. Транспорт сжиженных газов.

Электрический заряд. Носители электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Модель точечного заряда. Закон Кулона. Электрическое поле и его напряженность. Силовые линии. Работа сил электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал электрического поля. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов. Физический смысл потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Градиент потенциала. Проводники в электрическом поле. Диэлектрик в электрическом поле. Конденсаторы.

Электрический ток. Сила и плотность тока. Проводники первого и второго рода. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Работа по перемещению зарядов в электрической цепи. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа электрического тока в цепи. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция как силовая характеристика магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Сила Ампера. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение величины индукции

магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества. Магнетики. Виды магнетиков. Диа-, пара-, ферромагнетики. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Правило Ленца. Коэффициент индукции. Самоиндукция. Индуктивность электрического контура.

Уравнение гармонических колебаний. Примеры колебательных систем – груз на пружине, математический и физический маятники, колебательный электрический контур. Формула Томсона для периода колебаний электрического контура. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновой процесс. Распространение волн в упругой среде. Характеристики волны. Поперечные и продольные волны. Фронт волны. Плоские и сферические волны. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Когерентные волны. Стоячие волны.

Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентные волны. Методы создания когерентных волн. Условия максимума и минимума в интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризованный свет. Поляризационные приборы. Основы голографии.

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Законы излучения абсолютно черного тела. Затруднения классической теории излучения абсолютно черного тела. Формула Планка и гипотеза квантов света. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Фотоны. Масса и импульс фотонов. Энергия фотонов.

Экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Линейчатые спектры атома водорода. Опыты Франка и Герца. Опыты Штерна и Герлаха. Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц и планетарная модель атома. Постулаты Бора. Теория атома водорода и водородоподобных атомов. Энергетические уровни. Недостатки теории Бора. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де - Бройля. Принцип неопределённости Гейзенберга. Вывод уравнения Шредингера. Физический смысл волновой функции. Решение уравнения Шредингера в трёхмерном случае. Квантовые числа и строение атомов. Принцип Паули.

Составитель: к.т.н. Куликов С.А.

Зав. кафедрой: к.с/х.н., к.т.н., доцент Шергина О.В.