

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра физики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Физика»

Направление подготовки (специальность)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность подготовки (профиль)

Проектирование авиационных двигателей и энергетических
установок
(наименование направленности/ профиля)

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

УФА 2017

Исполнитель:
доцент



Чембарисова Р.Г.

Заведующий кафедрой:



Александров И.В.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «16» февраля 2017 г. № 141.

Целью освоения дисциплины является: освоение студентами основных физических явлений, законов и возможностей их применения для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах, возникающих в последующей профессиональной деятельности выпускников технического университета.

Задачи:

1. изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
2. формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
3. освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
4. формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	Творческое принятие основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов	ОК-10	Физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой	Решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математическо	Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих

	математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики.	го анализа.	принципы работы различных технических устройств.
2.	Способность разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов.	ПК-24	Современную научную аппаратуру.	Использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.	Методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.
3.	Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.	ПК-26	Фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.	Выделять физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. Применять физико-математические методы моделирования и расчета	Навыками самостоятельно разрабатывать физико-математические модели и алгоритмы вычислений на электронно-вычислительной машине.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

№	Наименование и содержание раздела
1	Механика. Молекулярная физика и термодинамика
1.1	Кинематика материальной точки и поступательное движение твердого тела Физические модели в механике. Механическое движение. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.
1.2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела Закон инерции. ИСО. Второй и третий законы Ньютона. Масса. Сила, импульс. Закон сохранения и изменения силы. Центр масс и закон его движения. Движение тела переменной массы.
1.3	Работа и энергия Механическая работа, кинетическая энергия. Связь между кинетическими энергиями в различных системах отсчета. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии. Столкновения тел и законы сохранения.
1.4	Закон сохранения момента импульса и динамика вращательного движения Момент силы и момент импульса. Закон сохранения и изменения момента импульса. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения тела. Энергия вращающегося и катящегося тела.
1.5	Элементы динамики сплошной среды Общие свойства вещества в различных агрегатных состояниях. Давление жидкости и газа. Уравнение Бернулли. Деформация тел и закон Гука. Подъемная сила.
1.6	Основы специальной теории относительности

	Механический принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразование Лоренца. Относительность одновременности, длин и времени события. Интервал между событиями. Преобразования скорости в релятивистской механике. Релятивистская динамика. Закон взаимосвязи массы и энергии.
2	Механические колебания и волны Колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Векторное и комплексное представление гармонического колебания. Математический, пружинный и физический маятники. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания, резонанс. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской бегущей волны и одномерное волновое уравнение. Длина волны, волновое число, фазовая и групповая скорости, стоячие волны. Энергия волны. Эффект Доплера.
3	Молекулярная физика и термодинамика
3.1	Статистический и термодинамический методы исследования макросистем. Микро- и макропараметры макросистем, их равновесные и неравновесные термодинамические состояния и процессы. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Тепловое движение и его характер в различных агрегатных состояниях вещества.
3.2	МКТ идеального газа Модель идеального газа. Уравнение состояния и основное уравнение МКТ идеального газа. Смысл температуры. Газовые законы. Распределение Максвелла по скоростям и энергиям теплового движения молекул идеального газа и его экспериментальная проверка. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
3.3	Явления переноса в термодинамических неравновесных системах Среднее число столкновений, средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекул идеального газа. Число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии теплового движения по степеням свободы. Теплопроводность, диффузия, внутреннее трение и их законы. Время релаксации.
3.4	Основы термодинамики Внутренняя энергия макросистемы. Работа газа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Политропный процесс идеального газа. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Идеальная тепловая машина и ее КПД. Энтропия. Теорема

Нернста. Реальные газы и уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые переходы.

Раздел 2. Электричество и магнетизм

№	Наименование и содержание раздела
4	Электричество и магнетизм
4.1.	Электростатика
	Электростатическое поле в вакууме Заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электрических полей. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности.
4.2	Диэлектрики в электрическом поле Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектриках. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. Условия на границе раздела двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
4.3	Проводники в электростатическом поле. Энергия электрического поля Распределение зарядов в проводнике. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля
4.4	Постоянный электрический ток Постоянный электрический ток и его характеристики. Сторонние силы, электродвижущая сила. Напряжение на участке цепи. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
4.5	Основы классической электронной теории электропроводности металлов Работа выхода электрона из металла. Эмиссионные явления и их применение.
4.6	Магнитное поле в вакууме

	Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле движущегося заряда. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Эффект Холла.
4.7	Магнитное поле в веществе Магнитные моменты атомов. Намагниченность и его связь с плотностью молекулярных токов. Напряженность магнитного поля в веществе. Закон полного тока. Классификация магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Условия на границе раздела двух магнетиков.
4.8	Электромагнитная индукция Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Явление самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.
4.9	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля Общая характеристика и значение теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной формах, физический смысл этих уравнений.
4.10	Электромагнитные колебания и волны Электрический колебательный контур. Свободные затухающие колебания в контуре. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура. Вынужденные колебания в электрическом контуре. Резонанс. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Уравнение плоской электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.

Раздел 3. Волновая оптика

№	Наименование и содержание раздела
5	Волновая оптика
5.1	Электромагнитные волны Развитие представлений о природе света. Шкала электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Излучение

	электрического диполя. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред.
5.2	Интерференция света Понятие о когерентности. Расчет интерференционной картины от двух источников света. Пространственная и временная когерентность. Способы наблюдения интерференции. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции.
5.3	Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Френеля на щели. Расчет распределения интенсивности. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Принцип голографии.
5.4	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных средах. Искусственная анизотропия. Метод фотоупругости. Вращение плоскости поляризации.
6	Квантовая физика
6.1	Тепловое излучение Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Противоречия классической физики. Квантовая гипотеза Планка.
6.2	Основы квантовой оптики Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Энергия и импульс световых фотонов. Эффект Комптона. Давление света.
6.3	Атом Модель атома Резерфорда и ее недостатки. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных систем.
6.4	Корпускулярно-волновой дуализм Гипотеза де-Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
6.5	Квантовые состояния. Уравнение Шредингера Состояние микрочастицы. Волновая функция и вероятность состояния микрочастицы. Временное уравнение

	Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор в квантовой механике.
6.6	Многоэлектронные атомы Водородоподобные системы в квантовой механике. Квантовые числа, их физический смысл. Энергетические уровни. Спектр излучения. Пространственное распределение плотности вероятности для электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Неразличимость тождественных частиц в квантовой механике. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские спектры. Природа сплошного и характеристического рентгеновских спектров.
6.7	Элементы квантовой электроники Спонтанное и вынужденное излучения фотонов. Вероятность переходов. Принцип работы квантового генератора. Особенности лазерного излучения. Применение лазеров.
6.8	Элементы квантовой статистики и физики твердого тела Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Функции распределения. Уровень Ферми. Теплоемкость твердых тел. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный ферми-газ в металле. Основы квантовой теории электропроводности металлов. Явление сверхпроводимости. Акустические и оптические колебания кристаллической решетки. Понятие о фононах. Куперовское спаривание электронов. Туннельный контакт. Эффект Джозефсона и его применение. Элементы зонной теории кристаллов. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение зон в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. <i>P-n</i> переход и его свойства.
6.9	Атомное ядро. Элементарные частицы Строение атомных ядер. Модели ядер. Энергия связи. Взаимодействие нуклонов в ядре, свойства и природа ядерных сил. Естественная и искусственная радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. α и β - распады, γ -излучение. Ядерные реакции. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Управляемый термоядерный синтез. Элементарные частицы. Систематика элементарных частиц. Типы взаимодействия. Космические лучи.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое,

информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.