



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

ПРИНЯТО
решением Ученого совета ФГБОУ ВО «ТГТУ»
30 октября 2023 г. (протокол № 12)

УТВЕРЖДЕНО
приказом ректора ФГБОУ ВО «ТГТУ»
30 октября 2023 г. № 204/2-04

ПРОГРАММА ПРОФИЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по предмету
ФИЗИКА В ТЕХНИКЕ, ТЕХНОЛОГИЯХ И ИНЖЕНЕРНОМ ДЕЛЕ

Предмет по выбору при поступлении в 2024 году
на программы бакалавриата 08.03.01, 09.03.01, 09.03.02, 09.03.03,
11.03.01, 11.03.02, 11.03.03, 12.03.04, 13.03.01, 13.03.02,
15.03.01, 15.03.02, 15.03.06, 18.03.01, 18.03.02, 19.03.01, 19.03.02, 20.03.01, 21.03.01,
22.03.01, 23.03.03, 27.03.02, 27.03.04, 28.03.02, 35.03.06,
программы специалитета 10.05.03, 23.05.01

ОБЩАЯ ФИЗИКА

МЕХАНИКА

Кинематика. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Средняя скорость, мгновенная скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение.

Основы динамики. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Масса тела. Плотность вещества. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея. Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью планеты. Вес тела. Невесомость. Первая космическая скорость. Сила нормального давления. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Коэффициент трения. Третий закон Ньютона. Момент. Давление.

Статика. Момент силы относительно оси. Условия равновесия тела в

инерциальной системе отсчета. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия.

Законы сохранения в механике. Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Ракеты. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки. Связь кинетической энергии и импульса. Теорема о кинетической энергии. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Связь работы и изменения потенциальной энергии. Закон изменения и сохранения энергии в механике.

Механика жидкостей и газов. Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Основы молекулярно-кинетической теории. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.

Основы термодинамики. Тепловое равновесие. Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный процесс. Графическое представление изопроцессов.

Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Закон Дальтона.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Силовые линии. Потенциал. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение проводников. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Источники тока. ЭДС и

внутреннее сопротивление. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Магнитное поле, электромагнитная индукция. Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Действие магнитного поля на электрические заряды. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Принцип суперпозиции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период и частота колебаний. Фаза колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Пружинный маятник. Период колебаний пружинного маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны. Звук. Скорость звука.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Формула Томсона. Вынужденные электрические колебания. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

ОПТИКА

Геометрическая оптика. Свет – электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель

атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция. Лазеры.

ФИЗИКА ЯДРА

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Закон радиоактивного распада. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА

Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Роль математики в физике. Принцип соответствия. Принцип причинности. Физическая картина мира.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННАЯ ФИЗИКА

МЕХАНИКА

Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Механическое движение тел в том числе по окружности (на повороте и по выпуклому (вогнутому) мосту). Подъем и спуск грузов с помощью тросов. Буксировка автомобилей с помощью тросов. Сцепление колес автомобиля с дорогой. Силы трения. Работа, совершаемая двигателем автомобиля. Мощность двигателя автомобиля. Простые механизмы применяемые на производстве. Рычаг. Клин. Ворот. Домкрат. Лебедка. Полиспаст. Основные характеристики движения жидкости. Ламинарное, турбулентное движение. Гидравлический пресс.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Основы молекулярно-кинетической теории. Взаимодействие молекул. Модели газа, жидкости и твёрдого тела. Хранение и транспортировка различных материалов (в том числе газов в баллонах). Использование автомобилей с газовыми баллонами.

Основы термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя. Цикл Карно.

Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и кристаллизация. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Уравнение теплового баланса.

Зависимость свойств твердых тел от внутреннего строения. Механические свойства твердых тел.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Постоянный электрический ток. Тепловое действие электрического тока при сварке. Режим короткого замыкания. Вакуумная сварка. Применение электрической дуги при сварке. Применение плазмы. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р-п – переход.

Магнитное поле, электромагнитная индукция. Электродвигатель. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. ЭДС индукции в прямом проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Механические колебания и волны. Вынужденные колебания. Резонанс.

Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи. Трансформатор. Сварочные трансформаторы. Лазерная сварка металлов. Производство, передача и потребление электрической энергии. Идеи теории Максвелла.

ОПТИКА

Использование законов геометрической оптики в светотехнике. Стекловолоконная оптика. Просветление оптики.

Рекомендуемая литература.

1. Касьянов В.А. Физика 10. Базовый уровень Издание: 13-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2013.
2. Касьянов В.А. Физика 11. Базовый уровень Издание: 13-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2013.
3. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в вузы. Учебное пособие для подготовительных отделений вузов ФИЗМАТЛИТ 2010 год 335 с.

<http://www.fipi.ru/>