

**Учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования «Гомельский
государственный университет имени
Франциска Скорины»

И.В. Семченко

2015

Регистрационный № УД-_____ /уч.

ФИЗИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
1-39 03 01 Электронные системы безопасности
1-39 03 02 Программируемые мобильные системы

2015

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Физика», утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 10 марта 2014 г., регистрационный № ТД-І.1122/тип. и учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» для специальностей 1-39 03 01 Электронные системы безопасности и 1-39 03 02 Программируемые мобильные системы.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Л. Самофалов, заместитель декана физического факультета учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», канд. физ.-мат. наук, доцент;

Е.Б. Шершнеф, заведующий кафедрой общей физики учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», канд. тех. наук, доцент;

С.В. Шалупаев, доцент кафедры общей физики учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», канд. физ.-мат. наук;

А.Н. Купо, старший преподаватель кафедры общей физики учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

РАССМОТРЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей физики учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
(протокол № ____ от _____);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»
(протокол № ____ от _____)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина государственного компонента «Физика» - это одна из учебных дисциплин, которая составляет основу инженерного образования.

Изучение физики создает теоретическую базу для последующего приобретения студентами профессионального образования практически во всех областях человеческой деятельности и, особенно, в различных отраслях электроники, радиотехники, ядерной энергетики, авиационной и космической техники, машиностроения.

Основной методологической задачей курса является систематизация и обобщение знаний обучающихся с точки зрения общих идей, соответствующих современному уровню развития науки, а именно: о единстве мира, о фундаментальности вероятностных закономерностей, всеобщности принципа симметрии, принципа соответствия идей, формирующих новые приемы мышления.

Цели учебной дисциплины:

- изучение основных понятий, законов, принципов и теорий классической и квантовой физики;
- изучение основных физических явлений и процессов и их трактовка с точки зрения современных научных представлений;
- формирование современного физического мышления и научного мировоззрения;
- ознакомление с методами физических исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- создание у студентов достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования знаний по физике в технике;
- обеспечение определенной методологической подготовки, позволяющей понимать процесс познания и структуру научного знания, использовать различные физические понятия, определять границы применимости принципов, законов и теорий;
- ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;
- овладение примерами и методами решения конкретных задач из отдельных разделов физики;
- формирование умения оценивать степень достоверности результатов, полученных в экспериментальных или теоретических исследованиях.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Физика» формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять соответствующий физико-математический аппарат;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения;
- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия, законы и физические модели электричества и магнетизма, оптики и электродинамики.
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования для развития материальной базы информатики;

уметь:

- использовать основные законы физики в инженерной деятельности при разработке новых методов записи, хранения и передачи информации;
- использовать методы теоретического и экспериментального исследования при решении физических задач информатики;
- использовать методы численной оценки порядка величин, характерных для различных прикладных разделов физической информатики;

владеть:

- методами экспериментальной и теоретической физики в целях разработки физических основ устройств записи, хранения и передачи информации
- физическими принципами кодирования информации в различных информационных системах;
- навыками работы по оценке состояния и тенденций развития носителей информации.

МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям и задачам учебной дисциплины являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических (лабораторных) занятиях.

ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной учебной дисциплине используется следующий диагностический инструментарий:

- отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
- тесты;
- проведение текущих опросов по отдельным разделам (темам) учебной дисциплины;
- выступление студента по разработанной им теме.

Дисциплина «Физика» изучается студентами специальностей 1-39 03 01 Электронные системы безопасности и 1-39 03 02 Программируемые мобильные системы.

Дисциплина изучается на 1-2 курсе в 1-3 семестре.

Форма обучения – очная.

Общее количество часов – 476; аудиторное количество часов – 204.

Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции – 120, практические занятия – 36, лабораторные занятия – 48.

Форма отчетности – экзамены в 1-3 семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1.1 ВВЕДЕНИЕ. КИНЕМАТИКА

Физика как фундаментальная наука. Роль физики в становлении инженера. Общая структура и задачи курса.

Механическая система. Материальная точка. Твердое тело. Система отсчета. Количество степеней свободы механической системы. Кинематика материальной точки. Перемещение и путь. Скорость и ускорение. Вычисление пройденного пути. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными кинематическими величинами. Преобразования кинематических величин при переходе из одной системы отсчета в другую.

1.2 ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Причины изменения скорости тела. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Масса и импульс. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки в инерциальной системе отсчета. Третий закон Ньютона. Инвариантность уравнения движения относительно преобразований Галилея. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Упругие силы. Силы трения и сопротивления. Неинерциальные системы отсчета. Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Принцип эквивалентности. Границы применимости ньютоновской механики.

1.3 ДИНАМИКА МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

Состояние механической системы. Сохраняющиеся величины. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени. Силы внут-

рение и внешние. Замкнутая система. Импульс системы. Законы изменения и сохранения импульса системы. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Система центра масс. Реактивное движение. Уравнение Мещерского и формула Циолковского. Работа и мощность силы. Кинетическая энергия частицы и закон ее изменения. Понятие силового поля. Консервативные силы. Потенциальная энергия частицы в силовом поле. Связь между потенциальной энергией и силой поля. Полная механическая энергия частицы. Законы ее изменения и сохранения. Механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы. Момент импульса частицы. Момент силы. Уравнение моментов. Момент импульса системы. Законы изменения и сохранения момента импульса системы.

1.4 ДИНАМИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Число степеней свободы твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Момент импульса тела относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа. Плоское движение твердого тела. Уравнения динамики твердого тела, совершающего плоское движение. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении. Понятие мгновенной оси вращения.

1.5 КОЛЕБАНИЯ

Общие сведения о колебаниях. Уравнение свободных колебаний под действием квазиупругой силы и его общее решение. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Физический и математический маятники (малые колебания). Уравнение затухающих колебаний и его общее решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность.

Уравнение вынужденных колебаний и его общее решение. Установившиеся вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные кривые.

1.6 УПРУГИЕ ВОЛНЫ

Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Фронт волны и волновая поверхность. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Скорость волны. Длина волны. Уравнение плоской и сферической волн. Волновой вектор и волновое число. Волновое уравнение. Групповая скорость. Суперпозиция волн. Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии. Вектор Умова. Интерференция. Уравнение стоячей волны. Эффект Доплера для звуковых волн.

1.7 СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ (СТО)

Постулаты СТО. Синхронизация часов. Понятие события. Преобразования Лоренца и требование релятивистской инвариантности. Релятивистский закон преобразования скорости. Относительность понятия одновременности. Измерение длин и промежутков времени. Импульс и энергия релятивистской частицы.

Энергия покоя. Преобразования импульса и энергии. Уравнение движения релятивистской частицы. Преобразование вектора силы при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую. Законы сохранения энергии и импульса.

1.8 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

Макроскопическая система. Термодинамический и статический методы исследования. Уравнение состояния. Идеальный газ. Уравнение молекулярно-кинетической теории для давления газа. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Физический смысл температуры. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость как функция термодинамического процесса. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамический цикл. КПД цикла (тепловой машины и холодильной установки). Цикл Карно. КПД цикла Карно (идеальной тепловой машины). Второй закон термодинамики. Неравенство Клаузиуса. Энтропия системы. Закон возрастания энтропии. Статистический смысл энтропии. Статистический вес макросостояния. Энтропия и необратимость. Понятие функции распределения (плотности вероятности) случайной величины. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул идеального газа по координатам во внешнем поле (распределение Больцмана). Распределение Максвелла-Больцмана.

Раздел 2 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. ЭЛЕКТРО-МАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ОПТИКА: ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ, ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ

2.1 ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.

Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Поток и дивергенция векторного поля. Теорема Гаусса для электростатического поля (в интегральной и локальной формах). Циркуляция и ротор векторного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.

Безвихревой характер электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов.

Электрический момент диполя. Момент сил, действующих на диполь в электростатическом поле. Потенциальная энергия диполя в электростатическом поле. Сила, действующая на диполь в неоднородном электростатическом поле.

2.2 ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В СРЕДАХ

Диэлектрики. Связанные и сторонние заряды. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость.

Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков.

Проводники. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение заряда в проводнике. Электроемкость уединенного проводника. Емкость системы проводников. Конденсаторы.

Потенциальная энергия системы зарядов. Энергия уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.

2.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного участка цепи. Сторонние силы. ЭДС.

Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома в локальной форме. Закон Джоуля-Ленца (в интегральной и локальной формах).

2.4 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

Поле равномерно движущегося заряда. Магнитная индукция B . Сила Лоренца. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля (в интегральной и локальной формах). Теорема о циркуляции вектора B . Вихревой характер магнитного поля.

Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Сила, действующая на контур с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля при перемещении контура с током. Потенциальная механическая энергия контура с током в магнитном поле.

2.5 МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

Намагниченность. Токи намагничивания. Циркуляция намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля H . Теорема о циркуляции вектора H . Условия на границе двух магнетиков. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность.

Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики.

2.6 ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Опыты Фарадея. Правило Ленца. Полный магнитный поток (потокосцепление). Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея).

Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Взаимная индуктивность.

Энергия контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

2.7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность.

Вынужденные электрические колебания. Резонансные кривые для напряжения и силы тока.

2.8 УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА

Вихревое электрическое поле. Электромагнитное поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.

Закон сохранения энергии в электродинамике. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

2.9 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

Волновые уравнения для электромагнитной волны. Основные свойства плоской электромагнитной волны. опыты Герца. Опыт Лебедева.

Интенсивность электромагнитной волны. Поведение плоской электромагнитной волны на границе раздела двух сред. Излучение диполя.

2.10 ОПТИКА. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Световая волна. Показатель преломления среды. Законы геометрической оптики. Оптическая длина пути. Принцип Ферма. Таутохронность.

2.11 ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ

Принцип суперпозиции волн. Закон сложения интенсивностей. Интерференция двух волн. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов интенсивности.

Понятие о когерентности. Временная и пространственная когерентность. Время, длина и радиус когерентности.

Способы наблюдения интерференции света. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.

2.12 ДИФРАКЦИЯ

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия.

Дифракция Фраунгофера от одной щели и от двух щелей. Дифракционная решетка.

Дифракция рентгеновских лучей. Формула Брэгга-Вульфа. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии.

2.13 ПОЛЯРИЗАЦИЯ. ДИСПЕРСИЯ

Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации.

Прохождение света через анизотропную среду (кристаллы). Обыкновенный и необыкновенный лучи (волны). Оптическая ось и главная плоскость кристалла. Дихроизм.

Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Угол Брюстера.

Элементарная теория дисперсии.

2.14 КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ВЕЩЕСТВОМ

Модельные представления электромагнитного излучения при его взаимодействии с веществом. Тепловое излучение.

Гипотеза и формула Планка. Спонтанное и вынужденное излучения. Вывод формулы Планка по Эйнштейну.

Фотоэффект. Формула Эйнштейна. Эффект Комптона.

Раздел 3 ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

3.1 ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ В МИКРОМИРЕ

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Опыты Дэвиссона-Джермера. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Задание состояния частицы в квантовой механике: пси-функция и вероятностный смысл её квадрата модуля. Нормировка. Принцип суперпозиции состояний.

3.2 ОПЕРАТОРЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Понятие оператора. Собственные значения и собственные функции операторов. Физический смысл спектра собственных значений оператора, поставленного в соответствие физической величине. Средние значения величин. Операторы радиус-вектора, импульса, момента импульса и полной энергии (оператор Гамильтона) микрочастицы. Собственные значения и собственные функции оператора квадрата момента импульса и проекции момента импульса на координатную ось (ось z). Спин. Квантовые числа орбитального и спинового моментов. Сложение моментов. Результирующий момент многоэлектронной системы. Квантовые числа этого момента.

3.3 УРАВНЕНИЕ ШРЕДИНГЕРА

Нестационарное (временное) и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме и трехмерном потенциальном ящике с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии. Вырождение энергетических уровней. Кратность вырождения. Гармонический осциллятор (результаты решения). Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект.

3.4 ФИЗИКА АТОМА

Квантовомеханическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа электрона в атоме. Вырождение

уровней. Кратность вырождения. Схема уровней. Правила отбора. Спектральные серии атома водорода. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Принцип Паули. Слой и оболочка (оболочка и подоболочка). Периодическая система элементов.

3.5 ДВУХАТОМНАЯ МОЛЕКУЛА

Виды химических связей в молекулах. Уравнение Шредингера для простейшей молекулы (молекула водорода). Схема энергетических уровней двухатомной молекулы. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.

3.6 ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКИ

Оператор Гамильтона системы микрочастиц. Тожественные частицы. Симметричные и антисимметричные состояния. Фермионы и бозоны. Фазовое пространство. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Функция распределения. Функция плотности состояний.

3.7 ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Теплоемкость кристаллов. Ее зависимость от температуры. Фононы. Квантовая теория свободных электронов в металле. Уровень Ферми. Электрон в периодическом поле кристалла. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона. Высокотемпературная сверхпроводимость. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Эффективная масса электронов в кристалле. Типы полупроводников. Физика p-n – перехода. Полупроводниковые диоды и транзисторы. Контактные и термоэлектрические явления. Элементы квантовой электроники. Квантовые усилители и генераторы. Лазер (на примере трехуровневой схемы).

3.8 ФИЗИКА ЯДРА

Ядерные силы. Строение ядер. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетическая схема ядерной реакции. Термоядерные реакции синтеза. Пути использования ядерной энергии.

3.9 ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

Виды фундаментальных взаимодействий и классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны. Адроны. Кварки. Частицы - переносчики взаимодействий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Формы контроля знаний |
|------------------------------|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|--------------|---|
| | | лекции | лабораторные занятия | практические занятия | количество часов УСР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА | 34 | 16 | 18 | - | | | |
| 1.1 | Введение. Кинематика | 2 | - | 2 | - | | | |
| | 1 Механическая система. Материальная точка. Твердое тело. Система отсчета. 2 Кинематика материальной точки. Перемещение и путь. Скорость и ускорение. 3 Тангенциальное и нормальное ускорения. 4 Кинематика вращательного движения твердого тела. | 2 | | 2 | - | | [1-4] [5] | |
| 1.2 | Динамика материальной точки | 4 | 2 | 2 | - | | | |
| 1.2.1 | 1 Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. 2 Принцип относительности Галилея. 3 Второй закон Ньютона. 4 Третий закон Ньютона. | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [5] | |
| 1.2.2 | 1 Закон всемирного тяготения. 2 Сила тяжести и вес. Упругие силы. 3 Силы трения и сопротивления. 4 Неинерциальные системы отсчета. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-3] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.3 | Динамика механических систем и законы сохранения | 4 | 2 | 4 | - | | | |
| 1.3.1 | 1 Силы внутренние и внешние. Замкнутая система. Импульс системы. 2 Законы изменения и сохранения импульса системы. 3 Центр масс. Реактивное движение. 4 Уравнение Мещерского и формула Циолковского. | 2 | | 2 | - | | [1-4] [5] | |
| 1.3.2 | 1 Работа и мощность силы. 2 Кинетическая энергия частицы и закон ее изменения. Консервативные силы. 3 Закон сохранения механической энергии системы. 4 Момент импульса частицы. Момент силы. | 2 | 2 | 2 | - | Лабораторная установка | [1-4] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |

| | | | | | | | | |
|------------|---|----------|----------|----------|---|------------------------|--------------|---|
| | 5 Законы изменения и сохранения момента импульса системы. | | | | | | | |
| 1.4 | Динамика твердого тела | 4 | 4 | 2 | - | | | |
| 1.4.1 | 1. Уравнения движения твердого тела. 2. Момент импульса тела относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. 3. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. 4. Работа внешних сил при вращении твердого тела. | 2 | 2 | 2 | - | Лабораторная установка | [1-4] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.4.2 | 1. Гироскоп. Гироскопический эффект. 2. Прецессия гироскопа. 3. Плоское движение твердого тела. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-3] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.5 | Колебания | 4 | 4 | 2 | - | | | |
| 1.5.1. | 1 Уравнение свободных колебаний под действием квазиупругой силы. 2 Гармонический осциллятор. 3 Энергия гармонического осциллятора. 4 Сложение гармонических колебаний. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-3] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.5.2 | 1 Физический и математический маятники. 2 Уравнение затухающих колебаний. 3 Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс | 2 | 2 | 2 | - | Лабораторная установка | [1-4] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.6 | Упругие волны | 4 | 4 | 2 | - | | | |
| 1.6.1 | 1 Распространение волн в упругой среде. 2 Продольные и поперечные волны. 3 Уравнение плоской и сферической волн. 4 Волновой вектор и волновое число. 5 Волновое уравнение. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-3] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.6.2 | 1 Энергия упругой волны. 2 Вектор Умова. Уравнение стоячей волны. 3 Эффект Доплера для звуковых волн. | 2 | 2 | 2 | - | Лабораторная установка | [1-4] [5] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.7 | Специальная теория относительности (СТО) | 4 | - | - | - | | | |
| 1.7.1 | 1 Постулаты СТО. Синхронизация часов. 2 Преобразования Лоренца и требование релятивистской инвариантности. 3 Измерение длин и промежутков времени. | 2 | - | - | - | | [1-3] [5] | |
| 1.7.2 | 1 Импульс и энергия релятивистской частицы. Энергия покоя. 2 Преобразования импульса и энергии. 3 Законы сохранения энергии и импульса. | 2 | - | - | - | | [1-3] [5] | |
| 1.8 | Основы термодинамики и молекулярной физики | 8 | 4 | 4 | - | | | |

| | | | | | | | | |
|------------|---|-----------|-----------|-----------|---|------------------------|-----------------------------|---|
| 1.8.1 | 1 Термодинамический и статический методы исследования. 2 Уравнение состояния. Идеальный газ. 3 Уравнение молекулярно-кинетической теории для давления газа. 4 Внутренняя энергия идеального газа. | 2 | 2 | 2 | - | Лабораторная установка | [1-4] [6] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 1.8.2 | 1 Первое начало термодинамики. 2 Теплоемкость как функция термодинамического процесса. 3 Уравнение Майера. 4 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. 5 Обратимые и необратимые процессы. | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [6] | |
| 1.8.3 | 1 Термодинамический цикл. 2 Цикл Карно. 3 Второй закон термодинамики. 4 Неравенство Клаузиуса. 5 Энтропия системы. | 2 | - | - | - | | [1-3] [6] | |
| 1.8.4 | 1 Понятие функции распределения случайной величины. 2 Распределение молекул идеального газа по скоростям. 3 Распределение молекул идеального газа по координатам во внешнем поле. 4 Распределение Максвелла-Больцмана. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-3] [6] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| | Итого за 1 семестр: | 34 | 16 | 18 | - | | | Экзамен |
| 2 | ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ. ОПТИКА: ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ, ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ | 52 | 16 | 18 | - | | | |
| 2.1 | Электростатическое поле в вакууме | 4 | 2 | 2 | - | | | |
| 2.1.1 | 1 Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. 2 Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Теорема Гаусса для электростатического поля. 3 Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [7] [8] [15] | |
| 2.2.2 | 1 Потенциал электростатического поля. 2 Электрический момент диполя в электрическом поле | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-3] [7] [8] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 2.2 | Электростатическое поле в средах | 4 | 2 | 2 | - | | | |
| 2.2.1 | 1 Диэлектрики. 2 Поляризованность. 3 Вектор электрического смещения. 4 Условия на границе двух диэлектриков. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-3] [7] [8] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |

| | | | | | | | | |
|------------|---|----------|----------|----------|----------|------------------------|------------------------------------|---|
| 2.2.2 | 1 Проводники в электростатическом поле. 2 Емкость уединенного проводника. 3 Конденсаторы. 4 Энергия электростатического поля. | 2 | - | 2 | - | | [1-3] [7] [8] [15] | |
| 2.3 | Электрический ток | 2 | - | - | - | | | |
| | 1 Уравнение непрерывности. 2 Закон Ома. 3 Сторонние силы. ЭДС. 4 Закон Джоуля-Ленца. | 2 | - | - | - | | [1-3] [7] [8] | |
| 2.4 | Магнитное поле в вакууме | 4 | 2 | 2 | - | | | |
| 2.4.1 | 1 Поле равномерно движущегося заряда. 2 Сила Лоренца. 3 Закон Био-Савара-Лапласа. 4 Вихревой характер магнитного поля. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [7] [8] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 2.4.2 | 1 Сила Ампера. 2 Магнитный момент контура с током. 3 Потенциальная механическая энергия контура с током в магнитном поле. | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [7] [8] [15] | |
| 2.5 | Магнитное поле в веществе | 4 | 2 | 2 | - | | | |
| 2.5.1 | 1 Намагниченность. 2 Вектор напряженности магнитного поля H . 3 Условия на границе двух магнетиков. | 2 | - | - | - | | [1-4] [7] [8] | |
| 2.5.2 | 1 Кривая намагничивания. 2 Гистерезис. 3 Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики. | 2 | 2 | 2 | - | Лабораторная установка | [1-4] [7] [8] [15] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 2.6 | Явление электромагнитной индукции | 2 | 2 | 2 | - | | | |
| | 1 Опыт Фарадея. 2 Правило Ленца. 3 Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). 4 Явление самоиндукции. 5 Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля | 2 | 2 | 2 | - | Лабораторная установка | [1-4] [7] [8] [9] [15] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 2.7 | Электрические колебания | 4 | - | - | - | | | |
| 2.7.1 | 1 Квазистационарные токи. 2 Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. 3 Свободные затухающие колебания. | 2 | - | - | - | | [1-4] [7] [8] | |

| | | | | | | | | |
|-------------|--|----------|----------|----------|---|------------------------|-------------------------------|---|
| 2.7.2 | 1 Вынужденные электрические колебания. 2 Резонансные кривые для напряжения и силы тока. | 2 | - | - | - | | [1-4] [7] [8] | |
| 2.8 | Уравнение Максвелла | 4 | - | - | - | | | |
| 2.8.1 | 1 Вихревое электрическое поле. 2 Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. | 2 | - | - | - | | [1-4] [7] [8] | |
| 2.8.2 | 1 Закон сохранения энергии в электродинамике. 2 Плотность энергии электромагнитного поля. 3 Вектор Пойнтинга. | 2 | - | - | - | | [1-4] [7-9] | |
| 2.9 | Электромагнитные волны | 4 | - | - | - | | | |
| 2.9.1 | 1 Волновые уравнения для электромагнитной волны. 2 Основные свойства плоской электромагнитной волны. 3 Опыты Герца. 4 Опыт Лебедева. | 2 | - | - | - | | [1-4] [7-9] | |
| 2.9.2 | 1 Интенсивность электромагнитной волны. 2 Поведение плоской электромагнитной волны на границе раздела двух сред. 3 Излучение диполя. | 2 | - | - | - | | [1-4] [7-9] | |
| 2.10 | Оптика. Предварительные сведения | 2 | - | - | - | | | |
| | 1 Световая волна. 2 Показатель преломления среды. 3 Законы геометрической оптики. 4 Принцип Ферма. Таутохронность. | 2 | - | - | - | | [1-3] [10] [11] | |
| 2.11 | Интерференция | 4 | 2 | 2 | - | | | |
| 2.11.1 | 1 Световая волна. Показатель преломления среды. 2 Законы геометрической оптики. Оптическая длина пути. 3 Принцип Ферма. Таутохронность. 4 Принцип суперпозиции волн. Интерференция двух волн. | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [10] [11] [16] | |
| 2.11.2 | 1 Условия интерференционных максимумов и минимумов интенсивности. 2 Понятие о когерентности. 3 Способы наблюдения интерференции света. 4 Просветление оптики. Интерферометры. | 2 | 2 | | - | Лабораторная установка | [1-4] [10] [11] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 2.12 | Дифракция | 4 | 2 | 2 | - | | | |
| 2.12.1 | 1 Принцип Гюйгенса-Френеля. 2 Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [10] [11] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |

| | | | | | | | | |
|-------------|---|-----------|-----------|-----------|----------|------------------------|-------------------------------|---|
| 2.12.2 | 1 Дифракционная решетка. 2 Формула Брэгга-Вульфа. 3 Рентгеноструктурный анализ. 4 Понятие о голографии. | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [10] [11] [16] | |
| 2.13 | Поляризация. Дисперсия | 4 | 2 | - | - | | | |
| 2.13.1 | 1 Естественный и поляризованный свет. 2 Прохождение света через анизотропную среду. 3 Обыкновенный и необыкновенный лучи. | 2 | - | - | - | | [1-4] [10] [11] | |
| 2.13.2 | 1 Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. 2 Угол Брюстера. 3 Элементарная теория дисперсии. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [10] [11] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 2.14 | Квантовая теория взаимодействия электромагнитного излучения с веществом | 6 | - | 4 | - | | | |
| 2.14.1 | 1 Модельные представления электромагнитного излучения при его взаимодействии с веществом. 2 Тепловое излучение. | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [10] [11] [16] | |
| 2.14.2 | 1 Гипотеза и формула Планка. 2 Спонтанное и вынужденное излучения. 3 Вывод формулы Планка по Эйнштейну | 2 | - | 2 | - | | [1-4] [10] [11] | |
| 2.14.3 | 1 Фотоэффект. 2 Формула Эйнштейна. 3 Эффект Комптона. | 2 | - | - | - | | [1-4] [10] [11] | |
| | Итого по 2 семестру: | 52 | 16 | 18 | | | | Экзамен |
| 3 | ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА | 34 | 16 | - | - | | | |
| 3.1 | Описание движения в микромире | 8 | - | - | - | | | |
| 3.1.1 | 1 Гипотеза де Бройля. 2 Дифракция электронов. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.1.2 | 1 Опыты Дэвиссона-Джермера. 2 Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. 3 Соотношение неопределенностей Гейзенберга. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.1.3 | 1 Задание состояния частицы в квантовой механике: пси-функция и вероят- | 2 | - | - | - | | [1-4] | |

| | | | | | | | | |
|------------|---|----------|----------|---|---|------------------------|---------------|---|
| | ностный смысл её квадрата модуля. | | | | | | [17] | |
| 3.1.4 | 1 Нормировка. 2 Принцип суперпозиции состояний. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.2 | Операторы физических величин | 2 | - | - | - | | | |
| | 1 Понятие оператора. 2 Собственные значения и собственные функции операторов. 3 Физический смысл спектра собственных значений оператора, поставленного в соответствие физической величине. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.3 | Уравнение Шредингера | 4 | - | - | - | | | |
| 3.3.1 | 1 Нестационарное и стационарное уравнения Шредингера. Стационарные состояния. 2 Квантование энергии. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.3.2 | 1 Вырождение энергетических уровней. 2 Гармонический осциллятор. 3 Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. 4 Туннельный эффект. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.4 | Физика атома | 4 | 4 | - | - | | | |
| 3.4.1 | 1 Квантовомеханическая модель атома. 2 Квантовые числа электрона в атоме. 3 Вырождение уровней. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [17] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 3.4.2 | 1 Магнитный момент атома. 2 Эффект Зеемана. 3 Принцип Паули. 4 Периодическая система элементов. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [17] | Отчет по лабораторной работе с устной защитой |
| 3.5 | Двухатомная молекула | 2 | - | - | - | | | |
| | 1 Виды химических связей в молекулах. равнение Шредингера для молекулы водорода. 2 Молекулярные спектры. 3 Комбинационное рассеяние света. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.6 | Элементы квантовой статистики | 2 | - | - | - | | | |
| | 1 Оператор Гамильтона системы микрочастиц. Фермионы и бозоны. 2 Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. 3 Функция распределения. 4 Функция плотности состояний. | 2 | - | - | - | | [1-4] [17] | |
| 3.7 | Физика твердого тела | 8 | 8 | - | - | | | |
| 3.7.1 | 1 Кристаллическое состояние | 2 | 2 | - | - | Лабораторная | [1-4] | Отчет по лабора- |

| | | | | | | | | |
|------------|--|------------|-----------|-----------|----------|---------------------------|---------------------------------------|---|
| | 2 Теплоемкость кристаллов. 3 Квантовая теория свободных электронов в металле. | | | | | установка | [12] [13] [14] [17] | торной работе с устной защитой |
| 3.7.2 | 1 Металлы, полупроводники, диэлектрики. 2 Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. 3 Эффект Мейснера. Эффект Джозефсона. 4 Собственная и примесная проводимость полупроводников. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [12] [13] [14] [17] | Отчет по лабора- торной работе с устной защитой |
| 3.7.3 | 1 Типы полупроводников. Физика p-n – перехода. 2 Полупроводниковые диоды и транзисторы. 3 Контактные и термоэлектрические явления. | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [12] [13] [14] [17] | Отчет по лабора- торной работе с устной защитой |
| 3.7.4 | 1 Элементы квантовой электроники. 2 Квантовые усилители и генераторы. 3 Лазер | 2 | 2 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [13] [14] [17] | Отчет по лабора- торной работе с устной защитой |
| 3.8 | Физика ядра | 2 | 4 | - | - | | | |
| | 1 Строение ядер. Дефект массы и энергия связи ядра. 2 Закон радиоактивного распада. 3 Ядерные реакции. 4 Пути использования ядерной энергии. | 2 | 4 | - | - | Лабораторная установка | [1-4] [12] | Отчет по лабора- торной работе с устной защитой |
| 3.9 | Элементарные частицы | 2 | - | - | - | | | |
| | 1 Виды фундаментальных взаимодействий и классификация элементарных частиц. 2 Частицы и античастицы. Лептоны. Адроны. Кварки | 2 | - | - | - | | [1-4] [12] [17] | |
| | Итого по 3 семестру: | 34 | 16 | - | - | | | Экзамен |
| | Всего часов: | 120 | 48 | 36 | - | | | Экзамены |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень практических занятий

- 1 Кинематика вращательного движения.
- 2 Законы Ньютона.
- 3 Закон сохранения импульса.
- 4 Работа и энергия, закон сохранения энергии.
- 5 Динамика твердого тела.
- 6 Свободные колебания. Затухающие и вынужденные колебания.
- 7 Волны в упругой среде. Акустика.
- 8 Уравнения состояния. Идеальный газ.
- 9 Первое начало термодинамики. Теплоемкость как функция термодинамического процесса.
- 10 Закон Кулона, потенциал, поле диполя, поле произвольной системы зарядов.
- 11 Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Энергия электрического поля.
- 12 Магнитное поле в вакууме.
- 13 Магнитное поле в веществе.
- 14 Электромагнитная индукция, сила Лоренца.
- 15 Интерференция света.
- 16 Дифракция
- 17 Тепловое излучение.
- 18 Формула Планка.

Перечень лабораторных работ

1. Изучение сил трения.
2. Изучение законов движения тела под действием постоянной силы.
3. Понятие о моменте инерции.
4. Проверка теоремы Штейнера.
5. Изучение законов движения тела под действием постоянной силы.
6. Изучение физического маятника.
7. Изучение на механической модели распределения Максвелла по скоростям.
8. Определение отношения молярных теплоемкостей газа методом Клемана – Дезорма.
9. Изучения вакуумного диода.
10. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
11. Изучение работы конденсатора.
12. Изучение работы магнитного гистерезиса.
13. Изучение явления взаимной индукции.
14. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона и оптического сферометра.

15. Изучение дифракции света Фраунгофера и осуществление пространственной фильтрации изображения.
16. Изучение основных закономерностей внутреннего фотоэффекта.
17. Определение дисперсии и разрешающей способности дифракционного стилоскопа СЛ-13.
18. Исследование фотоэлемента.
19. Изучение спектральных закономерностей в атоме водорода и определение постоянной Ридберга.
20. Изучение структуры моделей кристаллов.
21. Определение теплоемкости металлов.
22. Изучение дифракции Фраунгофера при помощи газового лазера.
23. Определение постоянных Планка и Ридберга с помощью монохроматора.
24. Проверка соотношения неопределенностей для фотонов.

Рекомендуемая литература

Основная

- 1 Савельев, И.В. Курс общей физики. Т.1-4 / И.В. Савельев. – Москва: КНОРУС, 2009.
- 2 Наркевич И.И. Физика для ВТУЗов. Т. 1-2 / И.И. Наркевич, Э.И. Волмянский, С.И. Лобко. – Мн.: Высш. шк., 1992.
- 3 Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т.1-5 / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1990.
- 4 Иродов, И.Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1988.

Дополнительная

- 5 Иродов, И.Е. Основные законы механики / И.Е. Иродов. – М.: Высш.шк., 1997.
- 6 Кикоин И.К. Молекулярная физика / И.К. Кикоин, А.К. Кикоин. – М.: Наука, 1976.
- 7 Иродов, И.Е. Основные законы электромагнетизма / И.Е. Иродов. – М.: Высш. шк., 1983.
- 8 Калашников, С.Г. Электричество / С.Г. Калашников. – М.: Наука, 1985.
- 9 Матвеев, А.Н. Электричество и магнетизм / А.Н. Матвеев. – М.: Высш. шк., 1983.
- 10 Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг. – М.: Наука, 1976.
- 11 Калитиевский, Н.И. Волновая оптика / Н.И. Калитиевский. – М.: Высш. шк., 1978.
- 12 Широков, Ю.М. Ядерная физика / Ю.М. Широков, Н.П. Юдин. – М.: Наука, 1980.
- 13 Киттель, Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Наука, 1978.

- 14 Павлов, П.В. Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. – М.: Высш. шк., 1985.
- 15 Сборник задач по общему курсу физики: Электричество и магнетизм / под ред. И.А. Яковлева. - М., Наука, 1977.-
- 16 Сборник задач по общему курсу физики. Оптика / В.Л Гинсбург [и др.]; под ред. Д.В. Сивухина . – М.: Наука, 1977.
- 17 Мултановский, В. В. Курс теоретической физики: Квантовая механика: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / В. В Мултановский, А. С. Василевский. – М.: Просвещение, 1991.
- 18 Сивухин, Д.В. Атомная и ядерная физика: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Ядерная физика / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1989.

Критерии оценок результатов учебной деятельности студента

| Баллы | Показатели оценки |
|---------------|--|
| 1 (один) | Отсутствие приращения знаний и компетентности в рамках образовательного стандарта. |
| 2 (два) | Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины. Неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых и логических ошибок; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий |
| 3 (три) | Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; незнание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками. Слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач. Неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий |
| 4 (четыре) | Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку. Работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень исполнения заданий |

| | |
|---------------|---|
| 5 (пять) | Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно принимать типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины. Умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку. Самостоятельная работа на практических занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий. |
| 6 (шесть) | Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы. Использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач. Способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы. Усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины. Умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку. Активная самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий |
| 7 (семь) | Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы. Использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения. Владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. Свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку. Самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
| 8 (восемь) | Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы. Использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения. Владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении науч- |

| | |
|----------------|--|
| | ных и профессиональных задач. Способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку. Активная самостоятельная работа на практических занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
| 9 (девять) | Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы. Точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы. Владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. Способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины. Умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку. Систематическая, активная самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
| 10 (десять) | Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы. Точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы. Безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. Способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации. Полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине. Умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин. Творческая самостоятельная работа на практических занятиях, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий. |