

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик

”08” __12__ 2021 г.

Регистрационный №

УД -54-19/уч.

ФИЗИКА

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дис-
циплине для специальностей:**

1-36 04 02 «Промышленная электроника»

1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических
системах»

Гомель 2022 г

Учебная программа составлена на основе:

ОСВО 1-36 04 02-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника», регистрационный номер I 36-1-25/уч. от 01.06.2021; I 36-1-28/уч. от 02.06.2021; I 36-1-31/уч. от 04.06.2021;

ОСВО 1-53 01 07-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах», регистрационный номер I 53-1-24/уч. от 01.06.2021.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Злотников И.И., доцент кафедры «Физика и электротехника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Проневич И.И., доцент каф. «Физика и энергоэффективные технологии» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук, доцент.

Лашкевич В.И., доцент кафедры «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.-Сухого», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Физика и электротехника» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого» (протокол № 5 от 30.11.2021 г.).

Научно – методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого» (протокол № 3 от 30.11.2021 г.); УДэф-07-77/уч.

Научно – методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого» (протокол № 4 от 06.12.2021 г.).

Научно – методическим советом факультета заочного обучения учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого» (протокол № 2 от 02.12.2021 г.); УДз-022-28у.

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого» (протокол № 2 от 07.12. 2021 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа предназначена для подготовки инженеров по дисциплине «Физика» для специальностей 1-36 04 02 «Промышленная электроника» и 1-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах».

Программа отражает современное состояние физической науки. Программа не расчленяет физику на классическую и на квантовую. Разделы программы построены по признаку максимальной общности физических свойств рассматриваемых систем, явлений или процессов. Основными акцентами программы являются: организация учебного процесса и изучение материала в тесной связи с современными техническими применениями, развитие навыков и умений в проведении экспериментальных исследований, анализе и изложении полученной технической информации.

Курс физики совместно с курсом математики и механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы, без которой невозможна успешная деятельность инженера любого профиля. Изучение курса физики способствует развитию у студентов физического мышления, а также формированию научного мировоззрения, что создает основу для успешного изучения специальных дисциплин. Кроме этого, понимание и правильная трактовка проблем современного общества (будь это связано с ядерным оружием, с загрязнением окружающей среды и т.д.) требует глубоких знаний из курса физики.

Цели, задачи, роль учебной дисциплины

Цели учебной дисциплины:

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

Задачи учебной дисциплины:

- создание теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации;
- обеспечение определённой 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.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, модели механики, физики колебаний, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики;

- основы процессов записи, хранения, обработки и передачи информации;

- 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 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 для разработки физических основ записи, хранения и передачи информации;

- физическими принципами кодирования информации в различных информационных системах;

- навыками работы по оценке состояния и тенденций развития носителей информации

- математическим аппаратом, используемым в изучаемых разделах физики.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических (лекционных) занятий с практическими, а также с управляемой самостоятельной работой;

- использование во время теоретических занятий и практических работ активных методов обучения, современных технических средств, презентаций, обучающих программ;

- использование тестирования и модульно-рейтинговой системы

оценки знаний;

– внедрение элементов научных исследований и патентного поиска в учебный процесс (в частности, в НИРС).

Академические компетенции:

– АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

– АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

– АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

– АК-4. Уметь работать самостоятельно.

– АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

– АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

– АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

– АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

– АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

– АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

– АК-10. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

– АК-14. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

Профессиональные компетенции специалиста:

– ПК-38. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять их на них.

Специалист должен:

– СЛК-1. Обладать качеством гражданственности.

– СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

– СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

– СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

– СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

– СЛК-6. Уметь работать в команде.

Общее количество часов и количество аудиторных часов отводимое на изучение учебной дисциплины

Согласно учебному плану на изучение дисциплины «Физика» отведено 215 аудиторных, 440 учебных часов по дневной форме получения образования и 44 часа – по заочной форме обучения. Трудоёмкость учебной дисциплины 12 зачётных единиц. Форма получения высшего образования: дневная, заочная полная и заочная сокращенная.

Общее количество часов, количество аудиторных часов и распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам отводимое на изучение учебной дисциплины

	Курс	Се- мест р	Лек- ции	Лабор	Прак- тическ	УСРС	Всего аудит	Часы всего	РГР, тест.	За- чет	Экза- мен	Зач. ед.
1-36 04 02 «Про- мышленная электро- ника» (дневная)	1,2	2,3	115	50	50	-	215	440	2,3	-	2,3	12
1-53 01 07 «Инфор- мационные техноло- гии и управление в технических систе- мах» (дневная)	1,2	2,3	115	50	50	-	215	440	2,3	-	2,3	12
1-36 04 02 «Про- мышленная электро- ника» (заочная пол- ная)	1,2	1,2,3	24	10	10	-	44	440	2,3	-	2,3	12
1-36 04 02 «Про- мышленная электро- ника» (заочная со- кращенная)	1,2	1,2,3	24	10	10	-	44	440	2,3		2,3	12

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1. Введение. Кинематика

Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.

Тема 2. Динамика материальной точки

Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса, сила и импульс. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Силы трения. Сила тяжести и вес. Упругие силы. Движение относительно неинерциальных систем отсчета.

Тема 3. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Центр масс и закон его движения. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 4. Динамика твердого тела

Момент силы. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа при вращении твердого тела.

Тема 5. Гармонические колебания

Гармонические колебания и их параметры: амплитуда, круговая частота, фаза. Модель гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: груз на пружине, математический маятник, физический маятник. Энергия гармонического осциллятора. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.

Тема 6. Упругие волны

Волновое движение. Поперечные и продольные волны. Плоские и сферические волны. Длина волны, волновое число, волновой вектор. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорость. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.

Раздел 2. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Тема 7. Основы молекулярно-кинетической теории

Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетический смысл температуры.

Тема 8. Элементы статистической физики

Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Статистическое распределение Максвелла для молекул газа по скоростям и энергиям. Характерные скорости движения молекул газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для молекул идеального газа, находящегося во внешнем потенциальном поле.

Тема 9. Физические основы термодинамики

Количество теплоты. Работа газа при изменении объема. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Энтропия и второе начало термодинамики. Статистический смысл энтропии.

Тема 10. Элементы физической кинетики. Реальные газы

Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в неравновесных системах. Опытные законы теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Уравнения диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Раздел 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Тема 11. Электростатическое поле в вакууме

Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его дискретность. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатического поля. Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.

Тема 12. Электростатическое поле в диэлектриках

Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков.

Тема 13. Электростатическое поле в проводниках

Идеальный проводник в электростатическом поле. Поле внутри проводника и на его поверхности. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Потенциальная энергия системы зарядов. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

Тема 14. Электрический ток

Условия существования электрического тока. Сила и плотность тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и локальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и локальной форме. Законы Кирхгофа.

Тема 15. Металлы, диэлектрики, полупроводники

Электропроводность металлов. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Собственные и примесные полупроводники. Понятие о p-n переходе.

Раздел 4. МАГНЕТИЗМ

Тема 16. Магнитное поле в вакууме

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции для магнитного поля в вакууме. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.

Тема 17. Магнитный момент и работа в магнитном поле

Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент. Сила Лоренца. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.

Тема 18. Магнитное поле в веществе

Намагничивание вещества. Намагниченность. Вектор напряженности магнитного поля. Виды магнетиков: пара-диа- и ферромагнетики, антиферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис.

Тема 19. Явление электромагнитной индукции

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.

Тема 20. Электромагнитные колебания

Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Вынужденные электрические колебания. Контур с омическим сопро-

тивлением, индуктивностью и емкостью в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.

Тема 21. Уравнения Максвелла

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

Тема 22. Электромагнитные волны

Плоская электромагнитная волна. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Излучение диполя.

Раздел 5. ОПТИКА: ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ, ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ

Тема 23. Геометрическая оптика

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

Тема 24. Интерференция

Принцип суперпозиции волн. Закон сложения интенсивностей. Интерференция двух волн. Оптическая разность хода. Понятие когерентности. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция при отражении от тонких плёнок. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометры.

Тема 25. Дифракция

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии.

Тема 26. Поляризация света

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света. Угол Брюстера. Прохождение света через анизотропную среду (кристаллы). Обыкновенный и необыкновенный лучи.

Тема 27. Дисперсия света

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия света. Элементарная теория дисперсии.

Тема 28. Квантовая природа излучения

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.

Раздел 6. ОСНОВЫ АТОМНОЙ И ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

Тема 29. Элементы квантовой механики

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Квантование энергии. Туннельный эффект.

Тема 30. Физика атома

Атом водорода в теории Бора. Энергетические уровни. Спектральные серии атома водорода. Квантовомеханическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения.

Тема 31. Физика атомного ядра и элементарных частиц

Строение и свойство атомных ядер. Модели ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Термоядерный синтез легких ядер. Виды фундаментальных взаимодействий и классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны, адроны, кварки. Частицы – переносчики взаимодействия. Систематика элементарных частиц.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

для специальностей 1-36 04 02 «Промышленная электроника» и 1-53 01 07
«Информационные технологии и управление в технических системах»

Дневная форма получения образования

Номер раздела	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				УСРС	Форма контроля знаний (контр. работа, РГР, тест, экзамен)
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Физические основы механики	26	12		8		
	Тема 1. Введение. Кинематика	4	2		2		Отчет, контр. раб.
	Тема 2. Динамика материальной точки	4	2				Контр. раб.
	Тема 3. Законы сохранения в механике	4	2		2		Отчет, контр. раб., РГР
	Тема 4. Динамика твердого тела	6	2		2		Отчет, контр. раб.
	Тема 5. Гармонические колебания	4	2		2		Отчет, контр. раб., РГР
	Тема 6. Упругие волны	4	2				Контр. раб.
2	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	16	6		4		
	Тема 7. Основы молекулярно-кинетической теории	4	2		2		Отчет, контр. раб.
	Тема 8. Элементы статистической физики	4					Письменный опрос
	Тема 9. Физические основы термодинамики	4					Письменный опрос
	Тема 10. Элементы физической кинетики. Реальные газы	4	4		2		Отчет, контр. раб., РГР
3	Раздел 3. Электричество	22	6		4		
	Тема 11. Электростатическое поле в вакууме	4	2		2		Отчет, контр. раб.

	Тема 12. Электростатическое поле в диэлектриках	4	2			Контр. раб., РГР
	Тема 13. Электростатическое поле в проводниках	4				Письменный опрос
	Тема 14. Электрический ток	6	2		2	Отчет, контр. раб., РГР
	Тема 15. Металлы, диэлектрики, полупроводники	4				Письменный опрос
	Всего 2 семестр	64	24		16	Экзамен
4	Раздел 4. Магнетизм	28	10		12	
	Тема 16. Магнитное поле в вакууме	4	4		2	Отчет, контр. раб., РГР
	Тема 17. Магнитный момент и работа в магнитном поле	4			2	Отчет
	Тема 18. Магнитное поле в веществе	4			4	Отчет, контр. раб.
	Тема 19. Явление электромагнитной индукции	4	4		2	Контр. раб., РГР
	Тема 20. Электромагнитные колебания	4	2		2	Письменный опрос, отчет РГР
	Тема 21. Уравнения Максвелла	4				Письменный опрос
	Тема 22. Электромагнитные волны	4				Письменный опрос
	Раздел 5. Оптика: геометрическая, волновая и квантовая	17	12		16	
	Тема 23. Геометрическая оптика	1				Письменный опрос
	Тема 24. Интерференция	2	4		4	Отчет, контр. раб., РГР
	Тема 25. Дифракция	4	2		4	Отчет, контр. раб., РГР
	Тема 26. Поляризация света	2	2		2	Отчет, контр. раб., РГР
	Тема 27. Дисперсия света	2				Письменный опрос, отчет
	Тема 28. Квантовая природа излучения	6	4		6	Отчет, контр. раб., РГР

Раздел 6. Основы атомной и ядерной физики	6	4		6		
Тема 29. Элементы квантовой механики	2			2		Отчет
Тема 30. Физика атома	2	2		2		Отчет
Тема 31. Физика атомного ядра и элементарных частиц	2	2		2		Отчет, контр. раб., РГР
Всего 3 семестр	51	26		34		Экзамен
ВСЕГО, 215 часа:	115	50		50		

Библиотека ГГТУ им. П.О.Степанова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

для специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника»

Заочная форма получения образования (полная и сокращенная)

Номер раздела	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				УСРС	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Физические основы механики	6	2		2		
	Тема 1. Введение. Кинематика	2	0,5				Тест
	Тема 2. Динамика материальной точки	1	0,5		2		Отчет, тест
	Тема 3. Законы сохранения в механике	1	0,5				Тест
	Тема 4. Динамика твердого тела	1	0,5				Тест
	Тема 5. Гармонические колебания и волны	1					Тест
2	Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	2	1		2		
	Тема 6. Элементы молекулярно-кинетической теории и статистической физики	1	0,5				Тест
	Тема 7. Основы термодинамики	1	0,5		2		Отчет, тест
	Всего 1 семестр	8	3		4		Экзамен
3	Раздел 3. Электричество и магнетизм	8	3		4		
	Тема 8. Электростатическое поле в вакууме	2	1				Тест
	Тема 9. Электростатическое поле в средах	1					Тест
	Тема 10. Электрический ток	2	0,5		2		Отчет, тест

	Тема 11. Магнитное поле в вакууме	1	0,5			Тест
	Тема 12. Магнитное поле в веществе	0,5				Тест
	Тема 13. Явление электромагнитной индукции	1	0,5		2	Отчет, тест
	Тема 14. Электрические колебания и волны	0,5	0,5			Тест
	Всего 2 семестр	8	3		4	Экзамен
4	Раздел 4. Оптика: геометрическая, волновая и квантовая	6	3		2	
	Тема 15. Интерференция	2	0,5			Тест
	Тема 16. Дифракция	1	1		2	Отчет, тест
	Тема 17. Поляризация света, дисперсия света	1	0,5			Тест
	Тема 18. Квантовая природа излучения	2	1			Тест
5	Раздел 5. Основы атомной и ядерной физики	2	1			
	Тема 19. Физика атома	1	0,5			Тест
	Тема 20. Физика атомного ядра и элементарных частиц	1	0,5			Тест
	Всего 3 семестр	8	4		2	Экзамен
	Всего, 44 часа:	24	10		10	

Расчетно-графические работы

1. Расчетно-графическая работа по разделу курса «Физика» «Механика и молекулярная физика» выполняется по практикуму по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения электронный вариант, режим доступа <http://lib.gstu.local>, 2010 г.

2. Расчетно-графические работы по разделам курса «Физика» «Электричество и магнетизм», «Оптика. Атомная и ядерная физика» выполняются по практикумам по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения №№ 3981 и 3968, 2010г.).

Перечень тем практических занятий

1. Кинематика поступательного движения.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения.
4. Динамика вращательного движения.
5. Работа и энергия. Законы сохранения в механике.
6. Механические колебания и волны.
7. Молекулярно - кинетическая теория идеального газа.
8. Первое начало термодинамики.
9. Второе начало термодинамики.
10. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал.
11. Емкость. Конденсаторы.
12. Законы постоянного тока. Работа и мощность тока.
13. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
14. Сила Ампера. Сила Лоренца.
15. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.
16. Электромагнитная индукция.
17. Электромагнитные колебания и волны.
18. Интерференция световых волн.
19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
20. Дифракция на щели и на дифракционной решетке.
21. Поляризация света. Распространение света в веществе
22. Тепловое излучение и его законы.
23. Фотоэффект. Эффект Комптона.
24. Элементы физики ядра.
25. Ядерные реакции и элементарные частицы.

Перечень тем лабораторных занятий.

1. Расчет погрешностей измерений. Определение плотности тел правильной геометрической формы.
2. Изучение законов равнопеременного движения.

3. Изучение законов сохранения энергии и импульса при ударе.
4. Изучение динамики вращательного движения на примере маятника Обербека.
5. Изучение гармонических колебаний.
6. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.
7. Определение коэффициента вязкости жидкости.
8. Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн.
9. Определение отношения C_p/C_v воздуха методом Клемена-Дезорма.
10. Изучение статистических закономерностей на механических моделях.
11. Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела.
12. Изучение основных характеристик электроизмерительных приборов.
13. Определение диэлектрической проницаемости твердого полярного диэлектрика.
14. Изучение электростатического поля методом электролитических моделей.
15. Изучение законов постоянного тока.
16. Измерение индуктивности катушки методом Жубера.
17. Изучение свойств ферромагнитного материала с помощью осциллографа.
18. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
19. Определение величины гиромангнитного отношения электрона.
20. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.
21. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.
22. Изучение дифракции от щели.
23. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Определение периодов двумерной структуры.
24. Изучение закономерностей внешнего и внутреннего фотоэффекта.
25. Изучение поляризованного света.
26. Изучение законов теплового излучения.
27. Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью оптического пирометра.
28. Изучение спектра атома водорода.
29. Определение постоянной Ридберга.
30. Изучение работы счетчика Гейгера-Мюллера.

Вопросы к экзамену по разделу курса «Физика» - «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»

1. Основные кинематические величины, описывающие поступательное движение. Скорость. Ускорение.
2. Ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.
5. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета.
6. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
7. Основные виды сил в механике.
8. Импульс. Закон сохранения импульса.
9. Понятие о центре масс.
10. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
11. Работа постоянной и переменной силы. Элементарная работа. Мощность.
12. Кинетическая энергия и ее связь с работой.
13. Потенциальная энергия и ее связь с работой.
14. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения механической энергии.
15. Момент силы. Момент импульса материальной точки.
16. Момент импульса твердого тела.
17. Момент инерции твердого тела. Моменты инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
18. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса твердого тела.
19. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела (уравнение движения тела, имеющего ось вращения).
20. Кинетическая энергия при вращении твердого тела.
21. Гармонические колебания и их параметры.
22. Пружинный маятник. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
23. Физический маятник. Математический маятник.
24. Энергия гармонических колебаний.
25. Сложение гармонических колебаний одного направления. Понятие о векторных диаграммах.
26. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу.
27. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания.
28. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Резонанс.

29. Волновое движение. Уравнение плоской бегущей волны.
30. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона). Смесь идеальных газов.
31. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Среднеквадратичная скорость.
32. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям. Наиболее вероятная скорость.
33. Зависимость атмосферного давления от высоты. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
34. Средняя длина свободного пробега и эффективный диаметр молекулы.
35. Явления переноса. Диффузия. Теплопроводность. Внутреннее трение (вязкость).
36. Работа газа при изменении его объема.
37. Работа газа при изопроцессах: изотермическом, изобарном, изохорном.
38. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
39. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
40. Теплоемкость. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
41. Адиабатный процесс. Применение первого начала термодинамики к адиабатному процессу. Работа при адиабатном процессе. Уравнение Пуассона.
42. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД теплового двигателя.
43. Энтропия и второе начало термодинамики. Физический смысл энтропии.
44. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Вопросы к экзамену по разделу курса «Физика», - «Электричество и магнетизм»

1. Электрический заряд и его дискретность. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда Принцип суперпозиции.
3. Электрический диполь.
4. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
5. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического поля. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости.
6. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатического поля. Поле равномерно заряженного бесконечного цилиндра.

7. Работа электрического поля при перемещении заряда. Циркуляция электростатического поля.
8. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.
9. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение.
10. Идеальный проводник в электростатическом поле.
11. Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
12. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.
13. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
14. Электрический ток и его характеристики. Условия существования электрического тока.
15. Сторонние силы. Электродвижущая сила.
16. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной форме.
17. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
18. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС и для замкнутой цепи.
19. Законы (правила) Кирхгофа.
20. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
21. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара.
22. Магнитное поле кругового тока.
23. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
24. Сила Ампера.
25. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
26. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент.
27. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции для магнитного поля в вакууме (закон полного тока).
28. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
29. Явление самоиндукции. Индуктивность.
30. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.
31. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.
32. Виды магнетиков. Магнитный гистерезис.
33. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.
34. Затухающие электромагнитные колебания в колебательном контуре.
35. Переменный электрический ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление.
36. Закон Ома для цепи переменного тока.
37. Теория Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла.

Вопросы к экзамену по разделу курсу «Физика» - «Оптика, атомная и ядерная физика»

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Интерференция света. Когерентность световых волн.
3. Условие интерференционных максимумов и минимумов.
4. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
5. Примеры интерференции: интерференция света в тонких пленках.
6. Примеры интерференции: кольца Ньютона.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
8. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
9. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
10. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
11. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации.
12. Закон Малюса.
13. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера.
14. Поляризация света при двойном лучепреломлении.
15. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
16. Поглощение света. Закон Бугера.
17. Тепловое излучение, его свойства и характеристики.
18. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
19. Законы излучения абсолютно черного тела: законы Стефана-Больцмана и Вина.
20. Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
21. Давление света.
22. Эффект Комптона.
23. Спектральные закономерности. Формула Бальмера.
24. Модель атома водорода. Постулаты Бора.
25. Атом водорода. Радиусы электронных орбит.
26. Атом водорода. Энергетические уровни.
27. Элементы квантовой механики: гипотеза де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция и ее физический смысл, уравнение Шредингера.
28. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Принцип Паули.
29. Спонтанное и вынужденное (индуцированное) излучение. Принцип работы лазера.
30. Строение атомных ядер. Модели ядра. Энергия связи.
31. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
32. α -, β -, γ - излучения атомных ядер и их свойства.
33. Элементарные частицы и типы фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время практических занятий под контролем преподавателя;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями у преподавателя.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Диагностика компетенций студента

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по физике используются:

- собеседование;
- контрольные работы;
- письменные отчеты по лабораторным работам;
- устная защита отчетов по лабораторным работам;
- тесты;
- проведение текущих опросов по темам учебной дисциплины;
- оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;
- выступление студента по заданной теме;
- сдача зачета по дисциплине;
- сдача экзамена.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. В 2-х частях. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. - 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 304 с.
2. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. В 2-х частях. Часть 1 Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества
2. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. В 2-х частях. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества. - 2-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 232 с.
3. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Москва: «Академия», 2006. - 560 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 Т. - Москва: Наука, 1989.

Дополнительная литература

5. Детлаф А. А., Яворский М. Б. Курс физики. - Москва: Высш. шк., 1989. - 608с.
6. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики для вузов. - Москва: Высш. шк., 2003. - 303 с.
7. Чертов А. Г., Воробьёв А. А. Задачник по физике. - Москва: Высш. шк., 1988. - 526 с.
8. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. - Москва: Наука, 1988. - 381 с.

Перечень наглядных пособий и методических указаний и материалов технических средств обучения

«Механика и молекулярная физика»

9. 3419 Физика. Теория погрешностей: лаборат. практикум / И.И. Злотников, П.С. Шаповалов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014. – 22 с.
10. 154эл Механика и молекулярная физика: практикум по курсу «Физика» для студентов всех спец. дневной формы обучения: в 3ч. Ч. 1 / О.И. Проневич, С.В. Пискунов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010. – 69с.
11. 4176 Механика: лаборатор. практикум по курсу «Физика» для студентов техн. спец. днев. формы обучения / С. В. Пискунов, О. И. Проневич, П. С. Шаповалов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013. – 48 с.
12. 125эл Гармонические колебания и волны: лаборатор. практикум по курсу «Физика» для студентов инженер. -техн. специальностей днев. формы обучения / П. С. Шаповалов. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого. 2010. - 46 с.

13. 4055 Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения / О.И. Проневич, С.В. Пискунов. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2011. – 50 с.

14. 312эл Механика и молекулярная физика: курс лекций по курсу «Физика» для студентов всех специальностей днев. и заоч. форм обучения / А. А. Панков. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. - 145 с.

«Электричество и магнетизм»

15. Физика: электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: пособие для студентов технических специальностей дневной формы обучения / П. А. Хило, А. И. Кравченко. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. - 265 с.

16. 4127 Изучение основных характеристик электроизмерительных приборов: лаборатор. практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей днев. формы обучения. / П.А. Хило, А.И. Кравченко, С. В. Пискунов. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. - 35 с.

30. 3909 Лабораторный практикум «Электричество и магнетизм» по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения ч. 1 / Л.М. Курбатова, О.И. Проневич, П.А. Хило. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 64 с.

31. 3871 Лабораторный практикум «Электричество и магнетизм» по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения ч. 2 / В.И. Дробышевский, А.И. Кравченко, П.А. Хило. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 63 с.

32. 3934 Электричество и магнетизм: лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения: в 3 ч. Ч. 3 / П.А. Хило, А.И. Кравченко, В.И. Дробышевский. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 46 с.

33. Физика: практикум по выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 1-40 05 01 "Информационные системы и технологии", 1-50 01 07 "Информационные технологии и управление в технических системах" и 1-27 01 01 "Экономика и организация производства" дневной формы обучения / А.И. Кравченко, В.И. Дробышевский. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. - 84 с.

34. Физика: электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: практикум по выполнению лабораторных работ для студентов технических специальностей дневной формы обучения / А. И. Кравченко, О.И. Проневич, П. С. Шаповалов. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. - 166 с.

35. Электричество и магнетизм. Оптика, атомная и ядерная физика [Электронный ресурс]: практикум по курсу «Физика» по выполнению тестовых заданий для студентов специальности 1-40 05 01 "Информационные системы и технологии" заочной формы обучения / А.И. Кравченко, И.И. Злотников. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. - 212 с.

«Оптика, атомная и ядерная физика»

36. 58эл Оптика, атомная и ядерная физика: конспект лекций по курсу «Физика» для студентов дневной и заочной формы обучения / А.А. Панков, П.А. Хило. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 170 с.

37. 235эл Оптика, атомная и ядерная физика: практикум по курсу «Физика» для студентов технических специальностей дневной формы обучения: в 3 ч. Ч. 3. / П.А. Хило, А.И. Кравченко, П.Д. Петрашенко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2011. – 54 с.

38. 4137 Физическая оптика: лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов техн. специальностей дневной формы обучения. Ч. 3. Оптика, атомная и ядерная физика / П.С. Шаповалов. В.И. Дробышевский. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. – 50 с.

40. Физика. Практикум по выполнению тестовых заданий. [Электронный ресурс]: Практикум по курсу "Физика" для студентов технических специальностей / А.И. Кравченко, И.И. Злотников, П.С. Шаповалов. - Гомель: ГГТУ, 2019. – 100 с.

41. Физика. Оптика, атомная и ядерная физика. Тестовые задания. [Электронный ресурс]: Практикум по курсу "Физика" для студентов технических специальностей заочной формы обучения / А.И. Кравченко, П.А. Хило, А.А. Бойко. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – 99 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физические основы электронной техники	«Промышленная электроника»	Нет	Протокол № 5 от 30.11.2021 г.

Заведующий кафедрой

П.А. Хило