МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А. А. Каракозов
(подпись)
«31» 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17 «ФИЗИКА»
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 12.03.01 «Приборостроение»
(код и наименование направления)

Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1-й, 2-й	1-й, 2-й
Общая трудоёмкость в з.е./часах	8/288	8/288
Контактная работа (час.), в том числе:	142	28
лекции (час.)	68 (34+34)	8 (4+4)
лабораторные работы (час.)	34 (17+17)	4 (2+2)
практические (семинарские) занятия (час.)	34 (17+17)	4 (2+2)
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	83 (74+9)	251 (130+121)
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зач/экз, 63	Зач/экз, 9

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (направленность (профиль) «Информационно-измерительная техника и технологии») 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Зав. кафедрой физики,
к.т.н., доцент _____ Волков А. Ф.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Физика».

Протокол от «_03_» __03____2023 года ___№ 7_____

Заведующий кафедрой _____ Волков А. Ф._____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электронная техника».

Заведующий кафедрой _____ Кузнецов Д. Н._____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».

Протокол от «_17_» _____03_____ года 23 № 3_____

Председатель _____ Кузнецов Д. Н._____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___года приёма на заседании кафедры «Физика».

Протокол от «____» _____20____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электронная техника».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___года приёма на заседании кафедры «Физика».

Протокол от «_____» _____20____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электронная техника».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___года приёма на заседании кафедры «Физика».

Протокол от «_____» _____20____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электронная техника».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___года приёма на заседании кафедры «Физика».

Протокол от «_____» _____20____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электронная техника».

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика является фундаментальной наукой, которая изучает общие закономерности течения природных явлений, закладывает основы миропонимания на разных уровнях познания природы и даёт общее обоснование естественнонаучной картины мира. Современная физика, кроме научного, имеет важное социокультурное значение. Она стала неотъемлемой частью культуры высокотехнологичного информационного общества.

Главная цель обучения физике заключается в формировании у студента физического знания, научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления, экологической культуры, развития у них экспериментальных умений и исследовательских навыков, творческих способностей и склонности к креативному мышлению.

Задачами курса общей физики являются:

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования **следующих компетенций:**

– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

– способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6).

– способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения (ОПК-1);

– способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении (ОПК-3);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин блока 1 учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрёл при освоении предшествующих дисциплин: математический анализ, химия, информатика, инженерная и компьютерная графика.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (*теоретическая механика, электроника, электротехника, метрология, стандартизация и технические измерения, оптоэлектронные и акустические устройства и системы*) прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов очная / заочная				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Первый семестр					
Тема 1. Физические основы механики	40/39	10/2	5/2	5/2	20/33
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	30/31	8/0	4/0	4/0	14/31
Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток	36/35	8/2	4/0	4/0	20/33
Тема 4. Электромагнетизм	36/33	8/0	4/0	4/0	20/33
Итого по видам занятий	142/138	34/4	17/2	17/2	74/130
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Контроль	0/0	-	-	-	-
Итого: первый семестр	144/144	34/4	17/2	17/2	74/130
Второй семестр					
Тема 5. Колебания и волны	23/37	10/2	5/2	5/2	3/31
Тема 6. Волновая оптика	18/32	8/2	4/0	4/0	2/30
Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики	18/30	8/0	4/0	4/0	2/30
Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра	18/30	8/0	4/0	4/0	2/30
Итого по видам занятий	77/129	34/4	17/2	17/2	9/121
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Контроль	63/9	-	-	-	-
Итого: второй семестр	144/144	34/4	17/2	17/2	9/121
Итого:	288/288	68/8	34/4	34/4	83/251

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенций
УК-1, УК-6	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
ОПК-1, ОПК-3	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

3.2. Лекции

Тема 1. Физические основы механики

Тема 1.1. Механическое движение. Кинематика. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения абсолютно твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.

Тема 1.2. Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси.

Тема 1.3. Механическая работа и энергия. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Механическая энергия. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия.

Тема 1.4. Законы сохранения – фундаментальные законы физики. Закон сохранения массы в классической механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Общий закон сохранения энергии.

Тема 1.5. Общие свойства жидкостей и газов. Давление жидкости. Закон Паскаля. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

Тема 1.6. Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулата специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скорости. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии.

Литература к теме 1: [**1**, с.10-67, **3**]

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Атомно-молекулярное строение микроскопических тел. Идеальный газ. Экспериментальные газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Элементы статистической физики. Статистические системы. Понятие о функции распределения. Классическая статистика Максвелла – Больцмана. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя скорость молекул. Идеальный газ в силовом поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Его научное и практическое значение в методах очистки воздуха и воды.

Тема 2.2. Экспериментальные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Коэффициенты переноса.

Тема 2.3. Физические основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость. Работа и теплота как форма обмена энергией между системами. Первый закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второй закон термодинамики. Направленность самопроизвольных процессов. Применение первого и второго закона термодинамики к изопроцессам.

Тема 2.4. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическая точка. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Фазовые переходы I и II рода.

Литература к теме 2: [1, с.68-125, **3**]

Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток

Тема 3.1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Вектор электростатической индукции. Поток вектора напряжённости и поток вектора электростатической индукции. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для вычисления напряжённостей полей в простых случаях.

Тема 3.2. Работа сил электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Электростатическое поле – потенциальное поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряжённостью электростатического поля.

Тема 3.3. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. Электроёмкость уединенного проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсатор. Соединение конденсаторов в батареи. Энергия заряженного конденсатора и системы конденсаторов. Энергия электростатического поля. Электростатические фильтры.

Тема 3.4. Электрический ток и его характеристики. Сила тока, плотность тока. Сторонние силы, электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, напряжение.

Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа тока. Мощность. Закон Джоуля – Ленца. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.

Литература к теме 3: [**1**, с.126-173, **3**]

Тема 4. Электромагнетизм

Тема 4.1. Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Вектор напряжённости магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Графическое изображение магнитного поля. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчёту магнитного поля. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных проводников с током. Контур с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла. Масс-спектрометрические методы контроля загрязнения среды.

Тема 4.2. Поток вектора индукции магнитного поля. Потокосцепление. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи Фуко.

Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Явление взаимной индукции. Токи замыкания и размыкания электрических цепей. Энергия магнитного поля. Материальность магнитного поля.

Тема 4.3. Магнитные свойства материалов. Классификация магнетиков. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Квантовая природа ферромагнетизма. Домены. Применение магнетиков в современной технике.

Литература к теме 4: [**1**, с.174-220, **3**]

Тема 5. Колебания и волны

Тема 5.1. Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Пружинный, физический и математический маятник. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Тема 5.2. Затухающие колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы. Апериодический процесс.

Тема 5.3. Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Применение резонанса в современной науке и технике.

Тема 5.4. Волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической бегущей волны и анализ его решения. Волновое уравнение. Перенос энергии волной. Вектор Умова. Примеры волновых процессов. Звук. Инфра- и ультразвук. Шумовое загрязнение атмосферы.

Тема 5.5. Общие положения теории Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Предсказание Максвеллом единого электромагнитного поля и электромагнитных волн.

Тема 5.6. Общие свойства электромагнитных волн. Энергия, которая переносится электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Излучения электромагнитных волн. Взаимодействие электромагнитных волн и вещества. Шкала электромагнитных волн.

Литература к теме 5: [2, с. 9-77, 4]

Тема 6. Волновая оптика

Тема 6.1. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Общие условия наблюдения максимумов и минимумов интерференции. Интерференции света на тонких пленках. Интерферометры. Применение интерференции света.

Дифракции света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа – Брэгга.

Тема 6.2. Поляризация света. Поляризация при отражении света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Явление дихроизма. Поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Инженерное применение поляризации света.

Литература к теме 6: [2, с. 78-104, 4]

Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики

Тема 7.1. Квантовая оптика. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения. Кванты света – фотоны и их характеристика.

Тема 7.2. Фотоэлектрический эффект. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и квантовое объяснение законов фотоэффекта. Фотоэлементы. Эффект Комптона.

Тема 7.3. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества. Волновая функция, её статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.

Тема 7.4. Квантово-механическая теория атома водорода и водородоподобных атомов. Квантование энергии. Квантовые числа. Квантование орбитальных механического и магнитного моментов. Пространственное квантование. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип Паули. Периодическая системы элементов Менделеева.

Литература к теме 7: [2, с. 105-167, 4]

Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра

Тема 8.1. Определение и классификация твёрдых тел. Кристаллическое состояние. Аморфные тела. Основы зонной теории твёрдых тел. Объяснение зонной теорией разделение твёрдых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики.

Тема 8.2. Полупроводники и их зонная структура. Электроны проводимости и дырки. Собственная электропроводность полупроводников и её температурная зависимость. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Терморезисторы.

Тема 8.3. Примесные полупроводники. Акцепторные и донорные примеси. Контактные явления в полупроводниках. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Термоэлектрические явления.

Тема 8.4. Элементы физики атомного ядра. Состав ядра. Ядерные силы и их особенности. Характеристики атомного ядра. Энергия связи. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада.

Ядерные реакции. Энергетический эффект ядерной реакции. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Вопросы ядерной безопасности. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Основные характеристики и нормативные данные.

Физические и химические свойства водорода как энергоносителя. Научные основы водородной энергетики и технологии. Экологические проблемы современного мира. Перспективы их решения в 21-м веке.

Тема 8.5. Современная физическая картина мира. Иерархия структурных форм материи. Особенности классической и неклассической физики. Основные этапы эволюции физики и становление новых форм рационального мышления.

Литература к теме 8: [2, с. 168-210, 4]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объём, час.очн/заочн	Литература
	Первый семестр		
1	Кинематика материальной точки	2/2	[3]
2	Динамика материальной точки и вращательного движения твёрдого тела. Законы Ньютона	2/0	[3]
3	Законы сохранения и их применение для решения задач механики.	2/0	[3]
4	Уравнение состояния идеального газ. Газовые законы.	1/0	[3]
5	Теплоёмкость. Законы термодинамики. Тепловые машины.	2/0	[3]
6	Электростатика. Расчёт напряжённости электростатических полей. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	2/0	[3]
7	Постоянный электрический ток. Сопротивление проводников.	2/0	[3, 4]
8	Магнитное поле и расчёт его характеристик.	2/0	[3, 4]
9	Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	2/0	[3, 4]
	Второй семестр		
10	Гармонические колебания	3/2	[3]
11	Электромагнитные колебания	2/0	[3]
12	Волновые процессы	2/0	[3]
13	Волновая оптика	2/0	[3]
14	Квантовая оптика	2/0	[3]
15	Волновые свойства микрочастиц	2/0	[3]
16	Основы физики твёрдого тела	2/0	[3, 4]
17	Строение атомных ядер. Ядерные превращения	2/0	[3, 4]
Итого:		34/4	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объём, час.	Литература
	Первый семестр		
1	Механика	5/2	[5, 6]

2	Молекулярная физика	2/0	[5, 6]
3	Электростатика. Постоянный ток	6/2	[5, 6]
4	Электромагнетизм	4/0	[5, 6]
	Второй семестр		
5	Колебания и волны	3/0	[5, 6]
6	Волновая оптика	4/2	[5, 6]
7	Квантовая оптика	6/0	[5, 6]
8	Физика твёрдого тела и физика атомного ядра	4/0	[5, 6]
Итого:		34/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объём, час очн/заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объёма лекций)	41/201
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объёма аудиторных практических занятий)	18/16
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объёма аудиторных лабораторных занятий)	24/16
4	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0/18
Итого:		83/251

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Для обучающихся очной и заочной формы обучения курсовой проект по дисциплине «Физика» учебным планом не предусмотрен.

Для обучающихся заочной формы обучения предусмотрено выполнение 2-х индивидуальных заданий (контрольных работ) по одному в каждом семестре. Объём учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания (контрольной работы студента-заочника) – 9 часов. Задание на контрольную работу выдаётся преподавателем и выполняется студентом-заочником по методическими рекомендациям [7, 8].

Темы индивидуальных заданий (контрольных работ):

Задание 1. Тема: «Физические основы механики. Молекулярная физика. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм». [7, 8]

Задание 2. Тема: «Колебания и волны. Оптика. Элементы ядерной физики». [7, 8].

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

2 семестр

1. Колебания: основные характеристики, дифференциальные уравнения и их решения для гармонических, затухающих и вынужденных колебаний.
2. Графическое представление колебаний. Сложение колебаний.
3. Упругие волны: классификация, характеристики. Уравнение плоской монохроматической волны.
4. Интерференция волн. Стоячие волны.
5. Система уравнений Максвелла.
6. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.
7. Интерференция и дифракция света.
8. Поляризация света.
9. Тепловое излучение. Законы теплового излучения.
10. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта.
11. Элементы квантовой механики: гипотеза де Бройля, уравнение Шрёдингера, соотношение неопределённостей.
12. Атом водорода и водородоподобные ионы. Квантовые числа. Квантование динамических характеристик.
13. Зонная теория твёрдых тел.
14. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
15. Контактные явления.
16. Состав и размеры ядер. Дефект массы. Энергия связи.
17. Ядерные превращения: ядерные реакции, радиоактивность

Пример экзаменационного билета

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
"Донецкий национальный технический университет"

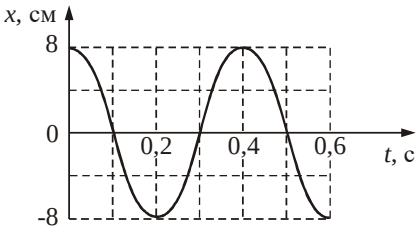
Программа бакалавриат.
Направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение».
Профиль «Информационно-измерительная техника и технологии».
Семестр второй..
Учебная дисциплина физика..

Экзаменационный билет № Х .

1. а) Дайте определение пружинного маятника. Запишите формулу периода колебаний пружинного маятника. Поясните смысл обозначений.

На рисунке изображен график зависимости координаты пружинного маятника от времени.

Определите по графику амплитуду колебаний и период колебаний.



б) Рассчитайте частоту колебаний. Запишите уравнение зависимости координаты от времени с числовыми параметрами.

2. а) Какой процесс называется волной? Дайте определение длины волны. Запишите формулу, связывающую длину волны, скорость её распространения и период. **б)** Определите значение длины звуковой волны, соответствующей частоте ν=20 Гц. Скорость звука принять равной 340 м/с.

3. а) Лучи света падают на границу раздела двух сред. Нарисуйте ход лучей, укажите угол падения, угол отражения, угол преломления (первая среда является оптически более плотной).

б) Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой, если угол падения равен 30°, а угол преломления 60°.

4. **а)** Что такое фотон? Перечислите его основные свойства.
б) Энергия фотона равна 5 эВ. Чему равны его частота и соответствующая длина волны?

5. **а)** Какие частицы входят в состав атомного ядра? Назовите основные характеристики ядра.
б) Укажите состав ядер $^{60}_{27}Co$, $^{138}_{56}Ba$

Утверждено на заседании кафедры «Физика» Протокол № от

Заведующий кафедрой Волков А. Ф. Экзаменатор Волков А. Ф.
(подпись) (фамилия и инициалы) (подпись) (фамилия и инициалы)

4.3 Критерии оценивания

4.3.1 КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы и выставления экзаменационной оценки по физике

В каждом билете содержится пять теоретических вопросов и заданий (задания №1,2,3,4,5) направленных на проверку знаний основных законов и навыков решения простейших задач. Ответ на каждое задание максимально оценивается в 20 баллов.

В случае теоретического задания оценка «20» ставится в случае полного ответа на вопрос без каких-либо неточностей (пункт а)) и проведения расчёта без математических ошибок (пункт б)). Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты, допущены несущественные неточности, допущены существенные неточности при правильном ответе в целом, при недостаточном представлении материалов. Баллы снимаются как процент недостающего материала с учётом его значимости.

Задание оценивается в 20 баллов, если даны правильные ответы на все вопросы. Баллы снимаются, как процент недостающего материала, если ответа нет или он дан неверно.

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма баллов и максимально составляет 100 баллов

4.3.2 КРИТЕРИИ
оценивания работы в течение семестра и выставления итогового зачёта по физике

Средствами оценивания являются:
– выполнение лабораторных работ;
– защита отчётов о лабораторных работах;
– выполнение индивидуального задания;
– защита индивидуального задания.

Защита отчётов лабораторных работ проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов (очн / заочн)
Выполнение лабораторных работ	80/40
Защита лабораторной работы	20/10
Выполнение индивидуального задания	-/40
Защита индивидуального задания	-10

Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины, является обязательным.

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов следующим образом:

Показатель	Количество баллов
Соблюдение графика выполнения	0-5
Полнота решения задач	0–30
Соблюдение правил оформления	0-5

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете».

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На практических занятиях

Вопросы для текущего опроса по всем темам приведены в учебном пособии [3]
Пример: Тема «Динамика материальной точки и вращательного движения твердого тела. Законы Ньютона»

1. Перечислите основные динамические характеристики поступательного движения. Дайте их определения.
2. Запишите законы сил, которые рассматриваются в механике.
3. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какие системы отсчёта называются инерциальными?
4. Сформулируйте второй закон Ньютона.
5. Сформулируйте третий закон Ньютона.
6. Перечислите основные динамические характеристики вращательного движения.
7. Запишите формулы для расчёта момента инерции следующих тел относительно оси, проходящей через центр масс: сплошного диска, обруча, шара, стержня.
8. Сформулируйте и запишите теорему Штейнера.
9. Чему равен момент силы относительно оси вращения?
10. Чему равен момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения?
11. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси вращения.

На лабораторных занятиях

Все инструкции к лабораторным работам снабжены блоком вопросов по защите работы.

Пример: Лабораторная работа №46 «Исследование зависимости сопротивления проводников от температуры»

1. Что называется электрическим сопротивлением?
2. Как зависит электрическое сопротивление металлов от температуры? Запишите формулу.
3. Дайте определение температурного коэффициента сопротивления.
4. Сравните полученный экспериментально график с теоретической зависимостью. Сделайте вывод. Сравните найденное значение температурного коэффициента сопротивления α с табличным и определите возможный материл проводника.

4.5 Курсовое проектирование

Согласно учебному плану, по дисциплине "Физика" курсовой проект не предусмотрен.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Волков, А. Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования. В 2 т. Т. 1 : Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева ; ГОУВПО «ДОННТУ». – Изд. 2-е, испр. и доп. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2019. – 100-летию ДонНТУ посвящается. – Систем. требования: Acrobat Reader.
URL: http://ed.donntu.ru/books/19/cd9104.pdf

2. Волков, А. Ф. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для обучающихся образоват. учреждений высш. проф. образования. В 2 т. Т. 2 : Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твердого тела. Элементы физики атомного ядра / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева ; ГОУВПО «ДОННТУ». – Изд. 2-е, испр. и доп. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2019. – 100-летию ДонНТУ посвящается. – Систем. требования: Acrobat Reader.
URL: http://ed.donntu.ru/books/19/cd9105.pdf

II. Дополнительная литература

3. Лумпиева, Т. П. Практикум по физике. Решение задач [Электронный ресурс] : учеб.пособие для студентов инж.-техн. специальностей высш. учеб. заведений : в 2 т. Т. 1: Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм / Т. П. Лумпиева, Н. М. Русакова, А. Ф. Волков. – Электрон. дан. (1 файл). Донецк : Технопарк ДОНГТУ «УНИТЕХ», 2017. – Систем.требования : AcrobatReader. – Режим доступа:
URL: http://ed.donntu.ru/books/17/cd7846.pdf

4. Лумпиева, Т. П. Практикум по физике. Решение задач [Электронный ресурс] : учеб.пособие для студентов инж.-техн. специальностей высш. учеб. заведений : в 2 т. Т. 2: Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра / Т. П. Лумпиева, Н. М. Русакова, А. Ф. Волков. Электрон. дан. (1 файл). Донецк : Технопарк ДОНГТУ «УНИТЕХ», 2017. – Систем.требования : AcrobatReader. – Режим доступа:
URL: http://ed.donntu.ru/books/17/cd7847.pdf

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике : для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки по образовательным программам «специалитет»

и «бакалавриат» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. физики : сост.: Т. П. Лумпиева, А. Ф. Волков. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader.
URL: http://ed.donntu.ru/books/21/m7381.pdf

6. Методические указания по выполнению индивидуальных заданий по физике : для обучающихся заочной формы обучения всех специальностей и направлений подготовки по программам «специалитет» и «бакалавриат» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. физики ; сост.: Т. П. Лумпиева, А. Ф. Волков, А. В. Ветчинов. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader.
URL http://ed.donntu.ru/books/21/m7380.pdf

7. Методические указания по выполнению лабораторных работ по физике для студентов ИИТЗО : для обучающихся уровня профессионального образования «бакалавр» и «специалист» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. физики : сост.: Т. П. Лумпиева, А. Ф. Волков. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader.
URL: http://ed.donntu.ru/books/21/m6470.pdf

8. Методические указания к организации самостоятельной работы по физике : для обучающихся по направлениям подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», 11.03.01 «Радиотехника», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», 12.03.01 «Приборостроение», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.04 «Управление в технических системах» по образовательной программе «бакалавриат» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. физики : сост.: А.\Ф. Волков. – Донецк : ДОННТУ, 2023. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader
URL: http://ed.donntu.ru/books/23/m9025.pdf

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library .
ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru.
Дистанционный курс «Физика» – http://dist.donntu.ru

Internet-ресурсы

1. IPR Smart : автоматизир. библ. информ. система // Научная библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк, 2003-2023. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей в локальной сети НБ ДОННТУ. – Текст : электронный.
2. Электронный каталог научной библиотеки Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ, 1999-2023. – URL: http://ec.donntu.ru/. – Текст : электронный.
3. IPR Smart : весь контент ЭБС IPR BOOKS : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2023]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Лекционные занятия

1. Учебная аудитория №3.304, учебный корпус №3, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка Dream Spark Premium), LibreOffice 3.3.0.4 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема,96

7.2. Лабораторные занятия

2. Специализированная учебная лаборатория механики и молекулярной физики №3.201, учебный корпус №3, для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых

и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; технические весы, набор разновесов, микрометр, штангенциркуль, транспортир, секундомер, линейка, машина Атвуда, электронные секундомеры, блок питания, маятники Обербека, наборы грузов, установка для изучения удара шаров, электродвигатель, динамометр, счетчик оборотов, штангенциркуль, секундомер, перекладина с установленной на ней проволокой, набор грузов, индикатор, микрометр, индикатор, штангенциркуль, термометр, насос Комовского, вакуумметр, аналитические весы, разновесы, тигель с оловом, печь, термопара, секундомер, стеклянный баллон, U-образный манометр, насос, секундомер, цилиндр с исследуемой жидкостью, секундомер, аналитические весы и разновесы, микрометр, установка для определения коэффициента поверхностного натяжения, установка для определения коэффициента внутреннего трения).

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 96

3. Специализированная учебная лаборатория электричества и магнетизма №3.204, учебный корпус №3, для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; источник тока, вольтметр, гальванометр, набор электродов, набор конденсаторов, микровеберметр, вольтметр, потенциометр, источник тока, подставка с натянутыми проводами, амперметр, вольтметр, источник тока, реохорд, гальванометр, магазин сопротивлений, источник тока, нагреватель, термометр, вольтметр универсальный В7-21А, источник э.д.с., амперметр, вольтметр, реостат, гальванический элемент, микроамперметр, микровольтметр, переменный резистор, полосовой магнит, буссоль с компасом, секундомер, тангенс-гальванометр, амперметр, реостат, источник тока, тороид с железным сердечником, источник питания ВС-27М, измеритель магнитной индукции, подковообразный электромагнит, якорь с набором грузов, амперметр, реостат, подковообразный магнит, измерительная катушка, микровеберметр, микроамперметр, нагреватель, термопара, микровольтметр,(электронный осциллограф, амперметр, вольтметр, источник питания, электронная лампа, соленоид, источник питания, амперметр, вольтметр, электронный осциллограф, вольтметр, источник питания, маятник, секундомер, приспособление для определения центра масс, физический маятник, набор демпферов, секундомер, физический маятник, штангенциркуль, секундомер, электронный осциллограф, генератор импульсов, колебательный контур, источник напряжения, потенциометр, вольтметр, микроамперметр, секундомер, генератор звуковой частоты, микроамперметр, колебательный контур).

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 96

4. Специализированная учебная лаборатория электричества и магнетизма №3.207, учебный корпус №3, для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер, монитор; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; электрическая лампочка, фотоэлемент, люксметр, зеркальный гальванометр, линза, осветитель, микрометрический винт, светофильтры, гониометр, дифракционная решетка, светофильтры, оптическая скамья, осветитель со щелью, дифракционная решетка, светофильтры, сахариметр, трубки с растворами сахара, гониометр-спектрометр Г5, стеклянная призма, лампа накаливания, светофильтры, оптический пирометр, лампа накаливания, ваттметр, автотрансформатор, газовый интерферометр, насос, водяной манометр, стеклянный баллон, вакуумный фотоэлемент СУВ-3, источник питания, микроамперметр, люксметр, прибор УМ-2, высоковольтный генератор Спектр-1, ртутная, неоновая и водородная лампы, гелио-неоновый лазер, дифракционная решетка, поляроид, фотоэлемент, вакуумный фотоэлемент, источник питания, микроамперметр, вольтметр, реостат, термопара, вольтметр, микроамперметр реостат, термометр, нагреватель, термометр, мост сопротивлений, диоды, миллиамперметр, микроамперметр, вольтметр, дифракционный монохроматор МУМ-1, инжекционный полупроводниковый лазер, светодиоды, микроамперметр, источник питания, вольтметр, люксметр, источник питания, универсальный монохроматор УМ-2, высоковольтный генератор, ртутная, неоновая и водородная лампы).

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 96

7.3. Самостоятельная работа

5. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС-Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/Grubloader for ALT Linux - лицензия GNULGPLv3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNUGPL)

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема,58