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

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А. А. Каракозов
(подпись)
«27» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.27 Физика

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»
Направленность (профиль): «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»
Программа: бакалавриат
Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	2
Общая трудоёмкость в з.е./часах	5,0 / 180	5,0 / 180
Контактная работа (час.)	89	14
Лекции (час.)	34	4
Семинарские занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	34	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	19	130
Курсовой работа (семестр/час.)	–	–
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 72 час	Экзамен, 36 час

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль): «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:
старший преподаватель кафедры «Физика» _____ Е.В. Савченко
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Физика»
Протокол от «03» 03. 2023 года № 7

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

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Общая, физическая и органическая химия»

Заведующий кафедрой _____ Е. И. Волкова
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Протокол от «_____» _____2023 года № _____

Председатель _____ В.В. Шаповалов
(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 «Общая, физическая и органическая химия»

Заведующий кафедрой _____ _____

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Физика» – обязательная дисциплина основных образовательных программ бакалавриата по всем направлениям подготовки высшего профессионального образования.

Объектом изучения дисциплины являютсяобщие закономерности течения природных явлений, основы миропонимания на разных уровнях познания природы и общее обоснование естественнонаучной картины мира.

Цель дисциплины – формирование у студентов научного стиля мышления, умения ориентироваться в потоке научной и технической информации и применять в будущей научно-исследовательской и проектно-производственной деятельности физические методы исследования.

Задачи дисциплины - составляет основу теоретической подготовки специалистов, обеспечивающую возможность использования физических принципов для решения профессиональных задач в области производственно-технологической деятельности.

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 естественнонаучных и технических проблем.

владеть:

- методиками материальных, энергетических и гидравлических расчетов технологического процесса.

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);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: математика, информатика, начертательная геометрия.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (охрана труда), 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 форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Семин	Лабор.	СРС
Тема 1. Физические основы механики	12/24	4/2	2/1	4 /2	2/19
Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика	17/27	6/2	3/1	6/ –	2/24
Тема 3. Электростатика. Постоянный электрический ток	11/14	4/0	2/0	4 / –	1/14
Тема 4. Электромагнетизм	11/14	4/0	2/0	4/–	1/14
Тема 5. Колебания и волны	12/16	4/0	2/2	4 / –	2/14
Тема 6. Волновая оптика	11/14	4/0	2/0	4 / –	1/14
Тема 7. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики	11/14	4/0	2/0	4/ –	1/14
Тема 8. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра	12/14	4/0	2/0	4 / –	2/14
Контактная работа (дополнительная)	4/6				4/6
Итого по видам занятий:	**108/144**	**34/4**	**17/2**	**34/2**	**19/136**
Контроль	72/36				
Итого:	**180 /180**				

* - через дробь указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-1	Тема 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 твердого 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 твердого 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, 4, 5]

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, 4, 5]

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 напряженностей 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. Обобщенный 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, 4, 5]

Тема 4. Электромагнетизм

Тема 4.1. Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Вектор напряженности 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 расчету 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, 4, 5]

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. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. 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, 4, 5]

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 решетка. 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, 4, 5]

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, ее 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, 4, 5]

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, 4, 5]

3.3. Семинарские занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1.	Физические основы механики	2/1	[1, 2, 3, 4]
2.	Молекулярная физика и термодинамика	3/1	[1, 2, 3, 4]
3.	Электростатика. Постоянный электрический ток	2/-	[1, 2, 3, 4]
4.	Электромагнетизм	2/-	[1, 2, 3, 4]
5.	Колебания и волны	2/-	[1, 2, 3, 4]
6.	Волновая оптика	2/-	[1, 2, 3, 4]
7.	Квантовая оптика. Элементы квантовой механики	2/-	[1, 2, 3, 4]
8.	Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра	2/-	[1, 2, 3, 4]
Итого:		**17/2**	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Механика	4/2	[5, 7]
2	Молекулярная физика	6/-	[5, 7]
3	Электростатика. Постоянный ток	4/-	[5, 7]
4	Электромагнетизм	4/-	[5, 7]
5	Колебания и волны	4/-	[5, 7]
6	Волновая оптика	4/-	[5, 7]
7	Квантовая оптика	4/-	[5, 7]
8	Физика твёрдого тела и физика атомного ядра	4/-	[5, 7]
Итого		34/2	

3.5. Самостоятельная работа студента [3, 4]

№ п/п	Виды самостоятельной работы специалиста	Объем, час. очн/заочн.
1	Изучение лекционного материала	6/115
2	Подготовка к семинарским занятиям	6/10
3	Подготовка к лабораторным работам	7/2
4	Выполнение курсового проекта	–
5	Выполнение курсовой работы	–
6	Выполнение индивидуального задания	0/9
Итого		**19/136**

3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Для студентов заочной формы обучения по дисциплине «Физика» предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы).

Главной целью контрольных работ является закрепление знаний, полученных студентами во время лекций, семинарских и других видов работ по курсу «Физика».

Работа состоит из 8 задач. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов[6]

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 / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- 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, нормативно-правовых актах;
- 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, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Предмет физики. Физика и философия. Физика и техника. Физические «миры». Механика. Кинематика материальной точки. Скорость. Ускорение.
2. Механика. Кинематические характеристики вращательного движения.
3. Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
4. Динамика. Масса, импульс, сила. Второй и третий законы Ньютона.
5. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения.
6. Механическая работа. Работа на элементарном и конечном перемещении (анализ). Работа упругой силы.
7. Энергия. Механическая энергия. Кинетическая энергия (анализ). Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
8. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упругой деформации. Силы консервативные и диссипативные. Понятие о поле.
9. Законы сохранения и их роль в физике. Общий закон сохранения энергии. Закон сохранения механической энергии.
10. Законы сохранения и их роль в физике. Закон сохранения импульса, упругий и неупругий удар.
11. Законы сохранения и их роль в физике. Момент импульса (определение). Закон сохранения момента импульса.
12. Молекулярная физика. Свойства атомов и молекул. Молекулярная масса. Киломоль. Число Авогадро. Экспериментальные газовые законы.
13. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления (вывод, анализ).
14. Молекулярно-кинетическое толкование температуры и абсолютного нуля по Кельвину.
22. Классический и вырожденный газ. Нулевая энергия вырожденного газа (вывод). Температура вырождения. Электронный газ в металлах.
23. Статистическая физика. Функция распределения по скоростям (анализ).
24. Исходные положения классической статистики Максвелла-Больцмана. Функция

распределение молекул идеального газа по скоростям (анализ).

25. Скорости газовых молекул. Наиболее вероятная скорость молекул. Средняя скорость и средняя квадратичная скорость молекул.

26. Идеальный газ в поле тяготения. Барометрическая формула (вывод, анализ).

27. Классическая статистика. Распределение Больцмана. Анализ.

28. Термодинамика (определение, задачи). Термодинамическая система и термодинамические параметры. Понятие о равновесии. Обратимость и необратимость. Работа при обратимом и необратимом процессах. Теплота и теплопередача.

29. Первое начало термодинамики для некруговых процессов. Определение. Анализ. Первое начало для кругового процесса. Роль и значение для оценки металлургических технологий.

30. Теплоемкость (определение, теплоемкость удельная и молярная). Термодинамическое толкование теплоемкости. Уравнение Майера. (Связь (Ср) и (Cv)).

31. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа (вывод, анализ).

32. Направленность самопроизвольных процессов в замкнутых системах. Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность и ее связь с направленностью самопроизвольных процессов. Энтропия и ее статистический смысл.

33. Энтропия. Термодинамическое определение энтропии. Второе начало термодинамики (определение, какую задачу позволяет решать).

34. Изохорический и изобарический процессы. Применение к ним первого и второго начал термодинамики.

35. Изотермический и адиабатический процессы. Применение к ним первого и второго начал термодинамики.

37. Идеальная тепловая машина. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины.

38. Молекулярная физика. Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

39. Явления переноса в газах. Экспериментальные законы явлений переноса (анализ). Дать определение коэффициентов переноса.

40. Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона (формула, пояснения).

41. Электрическое поле и его силовые характеристики: вектор напряженности, вектор электростатической индукции. Силовые линии. Графическое изображение поля.

42. Потенциал (определение, формула, пояснения). Связь между напряженностью и потенциалом (формулы, пояснения).

43. Электрический ток. Сила тока и плотность тока. ЭДС источника тока. Падение напряжения (формулы, пояснения).

44. Закон Ома (формула, пояснения). Электрическое сопротивление металлов и его зависимость от температуры (формулы, пояснения).

45. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие токов. Рамка с током – инструмент для изучения магнитного поля. Магнитный момент рамки с током.

46. Вектор магнитной индукции. Определение. Силовые линии, графическое изображение магнитного поля.

47. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость среды (вещества). Диа-, пара- и ферромагнетики.

48. Закон Био-Савара–Лапласа. Магнитное поле прямого тока конечной и бесконечной длины (без вывода).

49. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля по замкнутому

контуру (без вывода). Магнитное поле бесконечно длинного соленоида.

50. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Анализ частных случаев.

51. Действие магнитного поля на ток. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле.

52. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Анализ. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

53. Поток вектора магнитной индукции. Анализ частных случаев. Потокосцепление. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

54. Явление электромагнитной индукции. Суть экспериментальных проявлений. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко.

55. Явление самоиндукции. Индуктивность (определение). Индуктивность соленоида. Закон Фарадея для самоиндукции. Явление взаимной индукции.

56. Энергия магнитного поля. Материальность магнитного поля.

57. Колебания. Определение и классификация. Гармонический осциллятор (на примере собственных колебаний на пружине).

57. Гармонический осциллятор. Квазиупругие силы. Задача о математическом маятнике.

58. Собственные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре.

59. Энергия гармонического осциллятора (на примере механических и электромагнитных колебаний).

60. Сложение гармонических колебаний одинакового направления с одинаковыми частотами.

61. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

62. Затухающие механические и электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение этих колебаний, его решение и анализ.

63. Затухающие колебания. Характеристики затухания колебаний.

64. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Резонанс.

65. Волны. Определение. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической волны и его анализ.

66. Волны. Фазовая скорость волны. Волновое уравнение.

67. Идеи Максвелла. Вихревое электрическое поле. Первое уравнение Максвелла.

68. Идеи Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.

69. Идеи Максвелла. Система уравнений Максвелла.

70. Предсказание теорией Максвелла электромагнитных волн.

71. Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Пойнтинга. Материальность электромагнитных волн.

72. Электромагнитные волны и их свойства. Излучение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

73. Оптика. Развитие представлений о природе света. Интерференция света. Общее условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов.

74. Интерференция света. Опыт Юнга. Геометрическая разность хода. Оптическая разность хода. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов.

75. Интерференция в тонких пленках. Уравнение для разности хода лучей. Полосы равной толщины и равного наклона.

76. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция от двух щелей. Дифракционная решетка.

77. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Явление дихроизма. Поляризатор и анализатор.

78. Поляризация света. Интерференция поляризованных лучей.

79. Квантовая оптика. Фотон и его характеристики.

80. Тепловое излучение. Характеристики лучеиспускательной, поглощательной и отражательной способности тел.

81. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.

82. Закономерности излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

83. Идея де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

84. Волновая функция. Её свойства и нормировка.

85. Уравнение Шредингера для стационарного состояния. Задача об электроне в бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии.

86. Электрон в бесконечно глубокой потенциальной яме. Собственные функции. Вероятности нахождения электрона в различных местах ямы. Туннельный эффект.

87. Квантово-механическая теория атома водорода. Спектры излучения и поглощения атома водорода. Квантование энергии. Главное квантовое число.

88. Квантование орбитального механического и орбитального магнитного моментов электрона. Орбитальное квантовое число.

89. Магнитное квантовое число. Пространственное квантование.

90. Распределение электронной плотности в атоме.

91. Спин электрона. Спиновый магнитный момент электрона.

92. Принцип Паули. Дозволенные состояния для электрона в атоме. Периодическая система элементов Менделеева.

93. Оптические квантовые генераторы. Метод трех уровней. Принцип действия рубинового лазера. Применение лазеров.

94. Основы зонной теории твердых тел. Возникновение энергетических зон при образовании кристалла. Зонная структура проводников, полупроводников, диэлектриков.

95. Физика металлов. Свободные электроны, их энергия и энергетический спектр. Функция распределения Ферми–Дирака и ее анализ.

96. Состав и характеристика атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи ядер.

97. Естественная радиоактивность. Законы смещения. Кинетический закон радиоактивного распада. Период полураспада.

98. Физические основы атомной энергетики. Гетерогенный ядерный реактор. Перспективы ядерной энергетики в мире.

99. Физические основы термоядерной энергетики. Токамак. Задачи материаловедения.

100. Физические основы водородной энергетики. Водород как энергоноситель. Солнечно-водородная и ветро-водородная энергетика. Проблемы экологии в мире и пути их решения.

101. Квантовые числа. Принцип Паули. Система дозволенных состояний для электронов в атоме. Периодический закон Д.И. Менделеева и его физическая трактовка: Атомное ядро. Электронные оболочки и принципы их заполнения электронами с ростом главного квантового числа n.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального образования:	бакалавриат
Направление подготовки:	18.03.01 «Химическая технология»
Профиль:	«Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»
Семестр:	2-й
Учебная дисциплина:	Физика

БИЛЕТ№ 1

1. Кинематика материальной точки. Скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение.

2. Как изменится электроемкость плоского конденсатора, если площадь увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 6 раз? Решение задачи привести.

1. Увеличится в 8 раз 2. Уменьшится в 8 раз
3. Увеличится в 3 раза 4. Уменьшится в 3 раза
5. Увеличится в 12 раз

3. Протон в магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найти скорость протона.

4. Шар катится по горизонтальной поверхности. Какая из формул выражает полную кинетическую энергию этого шара? Обосновать. Расшифровать входящие символы.

1. $W_к = \frac{mv^2}{2}$ 2. $W_k = \frac{J\omega^2}{2}$ 3. $W_к = \frac{mv^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}$ 4. $W_k = \frac{kx^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2}$

5. Какие из приведенных ниже формул выражают закон Джоуля – Ленца? Сформулируйте закон.

1. $Q = I^2Rt$ 2. $Q = \int_0^t i^2(t)Rdt$ 3. $i = \frac{\varepsilon}{R+r}$ 4. $Q = \Delta U + A$

Утверждено на заседании кафедры физики
(наименование кафедры полностью)

Протокол _____

Зав. кафедрой _____ Волкоа А.Ф.
(подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____ Савченко Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиля «Химическая технология стекла, керамики и огнеупоров»

В каждом билете содержится 1 теоретических вопрос, одна задача и три тестовых вопроса. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,4 и 0,1; 0,1;0,1. Сумма весовых коэффициентов равна единице. За экзаменационную работу студент максимально может получить ***50 баллов***. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов:

1. Теоретический вопрос. ***15 баллов***
2. Задача. ***20 баллов***
3. Тестовое задание. ***5 баллов***
4. Тестовое задание. ***5 баллов***
5. Тестовое задание. ***5 баллов***

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае задачи оценка «100» ставится в случае представления полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических величин и выполненном полном анализе результатов (если требуется). Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны или не указаны единицы измерения физических величин (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не исказившие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент. Максимальная сумма баллов, которую может заработать студент за работу в семестре и экзамен – ***100 баллов***.

За работу в семестре студент может набрать ***50 баллов***. Рабочая программа по физике для данных специальностей содержит лабораторные и практические занятия. Всего в семестре 17 лабораторных работ и 8 практических работ. Каждая выполненная, рассчитанная и сданная вовремя лабораторная работа - ***2 балла*** (если, студент сдает лабораторную работу после окончания семестра, баллы ему не начисляются). За каждое выполненное домашнее задание по практическим работам начисляется ***2 балла***. Отдельно начисляются баллы за участие в студенческих конференциях, олимпиадах и днях науки.

Утверждено на заседании кафедры физики
(наименование кафедры полностью)

Протокол _____

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

Экзаменатор _____ Савченко Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Физика» производится в ходе текущего контроля и экзаменационной работы.

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения производится по результатам устных и письменных опросов в ходе проведения семинарских занятий и

выполненных и рассчитанных лабораторных работ; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Преподавателем оцениваются ответы студентов на семинарских занятиях и рассчитанные лабораторные работы. За каждый вид работы на семинарском занятии и сданную лабораторную работу студент получает определенное количество баллов, установленное преподавателем (максимально 2 балла).

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Вид работы	**Максимальное количество баллов**
Для студентов очной формы обучения	
Ответы на семинарах	2 балла за каждое занятие
- вовремя сданная лабораторная работа	2 балла
Участие в научной конференции	10 баллов
Участие в днях науки	5балла
Итого максимально возможное	**50 баллов**
Для студентов заочной формы обучения	
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	до 30 баллов
Защита индивидуального задания (контрольной работы)	до 20
Итого максимально возможное	**50 баллов**

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 1 теоретический вопрос, 1задачу и три тестовых вопроса.При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы.

В случае, если ответ на вопрос в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 15. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	15
	вопрос 2	20
	вопрос 3	5
	вопрос 4	5
	вопрос 5	5
ИТОГО:		**50**

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

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
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4.Критерии текущего опроса на лабораторных занятиях
На примере темы «ВОЛНЫ»

1. Волны

1.1 Примеры волновых процессов

1.2 Понятия о волновых процессах

1.3 Механические и электромеханические волны

1.4 Механизмы распространения волны. Классификация волн

1.5 Характеристики волны: амплитуда волны, частота колебаний, длина волны, волновой вектор,

скорость распространения волны.

2. Волновое уравнение

2.1 Получение уравнения на примере плоской волны

2.2 Общее волновое уравнение для сферической волны

2.3 Анализ и её решение

3. Энергия упругой волны

3.1 Объемная плотность энергии

3.2 Понятие о потоке

3.3 Плотность потока энергии. Вектор Умова

4. Электромагнитные волны

4.1 Волновое уравнение

4.2 Решение уравнение

4.3 Плоская электромагнитная волна

4.4 Связь между амплитудами значениями векторов E и H

4.5 Объемная плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга

5. Интерференция волн

5.1 Понятие о когерентных волнах

5.2 Условие max и min интерференции волны

5.3 Понятие оптической разности хода

5.4 Примеры наблюдения явления интерфернции

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. – Загл. с титул. экрана (доступ через личный кабинет студента).

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. – Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).

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. – Загл. с титул. экрана http://ed.donntu.ru/books/21/m6470.pdf

8. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Физика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия". Ч. 1 / ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра физики ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. физики ; [сост. Е. В. Савченко]. - 992 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/21/m6587.pdf

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Физика" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлениям подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов", 22.03.02 "Металлургия". Ч. 2 / ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра физики ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. физики. [сост. Е. В. Савченко]. - 848 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/21/m6588.pdf

10. Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу общей физики [Электронный ресурс] : (для студентов всех специальностей) / ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра физики ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. физики ; [сост.: В.А. Гольцов и др.]. – 300 Кб. – Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/20/m4843.pdf

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library

Internet-ресурсы:

Физика [Электронный ресурс] / А. Ф. Волков – Донецк: ДонНТУ, 2019.
Режим доступа: https://sites.google.com/site/0702907mts/

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

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 DreamSparkPremium), 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 Практические и лабораторные занятия:

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

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

Специализированная учебная лаборатория оптики и физики твёрдого тела №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:

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-MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/GrubloaderforALTLinux - лицензия GNULGPLv3/ MozillaFirefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNUGPL)/ Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема,58