

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра общей физики и дидактики физики

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

*Е.И. Скафа*  
“ 22 ” апреля 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физика»**

Направление подготовки:	44.03.04 Профессиональное обучение
Профиль подготовки:	Информатика и вычислительная техника
Образовательная программа:	Бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

декан факультета дополнительного и профессионального образования

Г.В.Марченко

"14" апреля 2020 г.

Программа учебной дисциплины **Физика** составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение. Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 284; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение. Информатика и вычислительная техника, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент кафедры общей физики  
и дидактики физики, к.ф.-м.н.

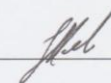


О.С.Сухорукова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании  
кафедры общей физики и дидактики физики.

Протокол № 13 от "9" апреля 2020 г

Зав. Кафедрой



Н.Г.Малюк

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией  
физико-технического факультета

Протокол № 5 от "15" апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета



В.Н.Котенко

факультета дополнительного и профессионального образования

Протокол № 10 от "16.04.2020" г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета



М.П.Загорный

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «**Физика**» относится к базовой части профессионального блока по направлению подготовки **44.03.04 Профессиональное обучение. Информатика и вычислительная техника**. Реализуется на факультете дополнительного профессионального образования ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики физико-технического факультета. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами - Общие знания элементарной физики в объеме средней школы. Математический анализ. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Интегральные уравнения и вариационное исчисление. Функциональный анализ.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Теоретическая и прикладная механика. Последующего изучения дисциплин профессионального и естественнонаучного циклов.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	44.03.04 Профессиональное обучение			
Профиль	Информатика и вычислительная техника			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	4			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	<b>Профессиональный блок, Базовая часть</b>			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	2 модульных контроля, зачет и экзамен.			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	5	5	5	5
Год подготовки	1	1	1	1
Семестр	1,2	1,2	1,2	1,2
Количество часов	180	180	180	180
- лекционных	68	35	12	8
- практических, семинарских				
- лабораторных	34	35	8	8
- самостоятельной работы	78	110	160	164
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	5,2	5,1		
в т.ч. аудиторных	3	2		

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «**Физика**» относится к базовой части профессионального блока по направлению подготовки **44.03.04 Профессиональное обучение. Информатика и вычислительная техника**. Реализуется на факультете дополнительного профессионального образования ДонНУ кафедрой общей физики и дидактики физики физико-технического

факультета. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами - Общие знания элементарной физики в объеме средней школы. Математический анализ. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Интегральные уравнения и вариационное исчисление. Функциональный анализ.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Теоретическая и прикладная механика. Последующего изучения дисциплин профессионального и естественнонаучного циклов.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение:

**общекультурных компетенций (ОК):**

- готовностью к самооценке, ценностному социокультурному самоопределению и саморазвитию (ОК-7);
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности (ОК-16);
- готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессионально-педагогической деятельности (ОК-17)
- владением технологией научного исследования (ОК-19);

**профессиональных компетенций (ПК):**

*научно-исследовательская:*

- способностью организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся (ПК-11).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

***Знать:***

- определение основных физических величин;
- основы теорий, которые составляют ядро курса «физика»;
- терминологии и аппарат основных понятий изученного курса, особенности пользования ими для анализа информации;
- основные физические явления и законы;
- методы решения типичных задач по физике;
- методы наблюдения и измерения физических величин, методы обработки результатов измерений;
- фундаментальные открытия в области физики и их роль в развитии науки.

***Уметь:***

- систематизировать результаты наблюдений, делать обобщение и оценивать их достоверность и границы применения;
- применять изученные соотношения к описанию разнообразных процессов;
- анализировать и объяснить основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных законов физики;
- решать типичные физические задачи;
- проводить расчеты и оценивать их значения;
- пользоваться измерительными приборами и измерять основные физические величины;
- рассчитывать погрешности измерений.

***Владеть навыками:***

- использования основных законов физики в важнейших практических приложениях;
- применения основных методов физического анализа для решения естественнонаучных задач.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1.</b> Элементы кинематики	Введение. Основные кинематические понятия и характеристики. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения. Угловая скорость, угловое ускорение.
<b>Тема 2.</b> Динамика материальной точки	Законы Ньютона. Основное уравнение динамики поступательного движения. Виды взаимодействий. Силы упругости и трения. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела.
<b>Тема 3.</b> Работа и энергия. Законы сохранения энергии и импульса	Работа и мощность. Закон сохранения импульса. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения энергии.
<b>Тема 4.</b> Динамика вращательного движения твердого тела	Момент инерции. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения
<b>Тема 5.</b> Закон сохранения момента импульса.	Момент импульса Закон сохранения момента импульса. Гироскоп. Работа и кинетическая энергия при вращательном движении.
<b>Тема 6.</b> Элементы механики жидкостей	Давление жидкости и газа. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.
<b>Тема 7.</b> Элементы релятивистской механики.	Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии
<b>Содержательный модуль 2</b>	
<b>Тема 8.</b> Уравнение состояния идеального газа и основное уравнение МКТ.	Основные положения и основные понятия МКТ. Температурные шкалы. Уравнение состояния идеального газа. Опытные газовые законы. Основное уравнение МКТ идеальных газов.
<b>Тема 9.</b> Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса.	Закон Максвелла о распределении молекул по скоростям. Характерные скорости молекул. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: а) диффузия; б) внутреннее трение (вязкость); в) теплопроводность.
<b>Тема 10.</b>	Основные понятия термодинамики. Число степеней свободы

Основы термодинамики.	молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
<b>Тема 11.</b> Основы термодинамики.	Применение I закона термодинамики и изопроцессам. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели, их КПД. Цикл Карно. Понятие об энтропии. Второе начало термодинамики.
<b>Тема 12.</b> Реальные газы, жидкости и твердые тела.	Жидкости. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивание. Капиллярные явления. Твердые тела: кристаллические и аморфные. Моно- и поликристаллы. Классификация кристаллов. Дефекты в кристаллах. Испарение, сублимация, плавление, кристаллизация.
<b>Содержательный модуль 3</b>	
<b>Тема 13.</b> Электростатическое поле.	Электрические заряды, их свойства и классификация. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поток вектора $\vec{E}$ . Теорема Гаусса для потока вектора $\vec{E}$ и ее применение для расчета полей протяженных зарядов в вакууме.
<b>Тема 14.</b> Потенциал электростатического поля. Диэлектрики в электростатическом поле.	Работа при перемещении заряда в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Диполь в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение $\vec{D}$ .
<b>Тема 15.</b> Проводники в электрическом поле. Электроемкость проводников и конденсаторов	Распределение зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость шара. Конденсаторы и их электроемкость. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.
<b>Тема 16.</b> Постоянный электрический ток.	Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
<b>Тема 17.</b> Магнитное поле и его характеристики	Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного потока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора $\vec{H}$ (закон полного тока) и ее применение для расчета магнитных полей.
<b>Тема 18.</b> Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся электрические заряды.	Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
<b>Тема 19.</b> Магнитные свойства вещества.	Магнитные моменты электронов и атомов. Намагничивание вещества. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики.
<b>Тема 20.</b>	Явление ЭМИ. Закон Фарадея. Вихревые токи. Индуктивность.

Электромагнитная индукция.	Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия и объемная плотность энергии магнитного поля.
<b>Тема 21.</b> Уравнения Максвелла.	Ток смещения. Первое и второе уравнения Максвелла. Система уравнений Максвелла.
<b>Тема 22.</b> Свободные незатухающие и затухающие механические колебания.	Гармонические колебания и их характеристики. Свободные незатухающие механические колебания: а) пружинного маятника; б) математического маятника. Свободные затухающие механические колебания. Сложение гармонических колебаний: а) одного направления и одинаковой частоты; б) взаимно перпендикулярных колебаний.
<b>Тема 23.</b> Вынужденные механические колебания. Упругие волны.	Вынужденные колебания. Резонанс. Продольные и поперечные упругие волны. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской бегущей волны.
<b>Тема 24.</b> Электромагнитные колебания.	Свободные незатухающие колебания в колебательном контуре. Свободные затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Электрический резонанс.
<b>Содержательный модуль 4</b>	
<b>Тема 25.</b> Электромагнитные волны.	Образование электромагнитных волн. Уравнение плоской электромагнитной волны (ЭМВ). Энергия ЭМВ. Вектор Умова-Пойтинга. Излучение ЭМВ. Шкала ЭМВ.
<b>Тема 26.</b> Интерференция света.	Интерференция световых волн и методы её наблюдения. Интерференция света от двух когерентных источников. Условия наблюдения максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерференция в плоскопараллельной пластине.
<b>Тема 27.</b> Дифракция света.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция на дифракционной решетке.
<b>Тема 28.</b> Дисперсия и поляризация света.	Нормальная и аномальная дисперсии. Связь аномальной дисперсии с поглощением. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
<b>Тема 29</b> Тепловое излучение.	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы излучения АЧТ: законы Стефана–Больцмана и Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
<b>Тема 30.</b> Фотоэлектрический эффект.	Внешний фотоэффект и его опытные законы. Квантовая теория внешнего фотоэффекта.
<b>Тема 31.</b> Теория атома водорода по Бору.	Модели атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Теория одноэлектронного атома Бора. Спектр атома водорода
<b>Тема 32.</b> Элементы квантовой механики.	Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шрёдингера.
<b>Тема 33.</b> Элементы физики атомного ядра.	Атомное ядро. Дефект массы, энергия связи ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Законы сохранения при радиоактивных распадах и ядерных реакциях.

<b>Тема 34.</b> Ядерные реакции и элементарные частицы.	Цепная ядерная реакция. Термоядерная реакция синтеза. Классификация элементарных частиц.
------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------

Курс дисциплины **"Физика"** предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента. Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации, а также раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям, которые исторически приходилось решать для построения моделей соответствующих космических объектов, с элементами дискуссии и полемикой в процессе поиска путей решения сформулированных проблем; тесты и контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, изучение приборов и оборудования, проведение эксперимента, обработку полученных результатов, анализ полученных результатов.



# Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Содержательный модуль 1																						
	Количество часов																						
	Очная форма обучения												Заочная форма обучения										
	Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения						Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная	лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная	лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная	лекции		лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная	
Тема 1.	6	2		2	2		6	1		2	3		7	1			6		7	1		6	
Тема 2.	8	2		4	2		8	1		4	3		9	1		2	6		9	1	2	6	
Тема 3.	8	2		4	2		8	1		4	3		9	1			8		8			8	
Тема 4.	10	2		4	4		8	1		4	3		6				6		6			6	
Тема 5.	6	2			4		4	1			3		6				6		6			6	
Тема 6.	4	2			2		5	1			4		4				4		4			4	
Тема 7.	4	2			2		5	1			4		4				4		4			4	
Итого по содержательному модулю 1	46	14		14	18		44	7		14	23		45	3		2	40		44	2	2	40	
	Содержательный модуль 2																						
Тема 8.	8	2		2	4		6	1		2	3		7	1		2	4		7	1	2	4	
Тема 9.	6	2			4		4	1			3		5	1			4		7	1		6	
Тема 10.	6	2			4		5	1			4		5	1			4		4			4	
Тема 11.	6	2			4		4	1			3		4				4		4			4	
Тема 12.	8	2		2	4		7	1		2	4		4				4		6			6	
Итого по содержательному модулю 2	34	10		4	20		26	5		4	17		25	3		2	20		28	2	2	24	
	Содержательный модуль 3																						
Тема 13.	3	2			1		5	2			3		5	1			4		5	1		4	
Тема 14.	4	2			2		4	1			3		5	1			4		5	1		4	
Тема 15.	6	2		4	2		9	1		4	4		5	1			4		4			4	
Тема 16.	6	2			2		5	1			4		7	1		2	4		6		2	4	
Тема 17.	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	

<i>Тема 18.</i>	6	2		4	2		8	1		4	3		4				4		4			4	
<i>Тема 19.</i>	4	2			2		4	1			3		4				4		4			4	
<i>Тема 20.</i>	6	2		2	2		6	1		2	3		4				4		4			4	
<i>Тема 21.</i>	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	
<i>Тема 22.</i>	4	2			2		5	1			4		4				4		4			4	
<i>Тема 23.</i>	3	2			1		4	1			3		4				4		4			4	
<i>Тема 24.</i>	5	2			1		5	1			4		4				4		4			4	
<b><i>Итого по содержательному</i></b>	55	24		10	21		63	13		10	40		56	4		2	50		54	2	2	50	
	<b>Содержательный модуль 4</b>																						
<i>Тема 25.</i>	5	2		2	1		6	1		2	3		6	1			5		6	1		5	
<i>Тема 26.</i>	6	2		2	2		6	1		2	3		8	1		2	5		8	1	2	5	
<i>Тема 27.</i>	6	2		2	2		6	1		2	3		5				5		5			5	
<i>Тема 28.</i>	4	2			2		5	1		1	3		5				5		5			5	
<i>Тема 29.</i>	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	
<i>Тема 30.</i>	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	
<i>Тема 31.</i>	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	
<i>Тема 32.</i>	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	
<i>Тема 33.</i>	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	
<i>Тема 34.</i>	4	2			2		4	1			3		5				5		5			5	
<b><i>Итого по содержательному</i></b>	45	20		6	19		47	10		7	30		54	2		2	50		54	2	2	50	
<b><i>Всего по дисциплине</i></b>	<b>180</b>	<b>68</b>		<b>34</b>	<b>78</b>		<b>180</b>	<b>35</b>		<b>35</b>	<b>110</b>		<b>180</b>	<b>12</b>		<b>8</b>	<b>160</b>		<b>180</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>164</b>	

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Элементы кинематики	2
2	Динамика материальной точки	2
3	Работа и энергия. Законы сохранения энергии и импульса	2
4	Динамика вращательного движения твердого тела	2
5	Закон сохранения момента импульса.	2
6	Элементы механики жидкостей	2
7	Элементы релятивистской механики.	2
8	Уравнение состояния идеального газа и основное уравнение МКТ.	2
9	Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса.	2
10	Основы термодинамики.	2
11	Основы термодинамики.	2
12	Реальные газы, жидкости и твердые тела.	2
13	Электростатическое поле.	2
14	Потенциал электростатического поля. Диэлектрики в электростатическом поле.	2
15	Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов	2
16	Постоянный электрический ток.	2
17	Магнитное поле и его характеристики	2
18	Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся электрические заряды.	2
19	Магнитные свойства вещества.	2
20	Электромагнитная индукция.	2
21	Уравнения Максвелла.	2
22	Свободные незатухающие и затухающие механические колебания.	2
23	Вынужденные механические колебания. Упругие волны.	2
24	Электромагнитные колебания.	2
25	Электромагнитные волны.	2
26	Интерференция света.	2
27	Дифракция света.	2
28	Дисперсия и поляризация света.	2
29	Тепловое излучение.	2
30	Фотоэлектрический эффект.	2
31	Теория атома водорода по Бору.	2
32	Элементы квантовой механики.	2
33	Элементы физики атомного ядра.	2
34	Ядерные реакции и элементарные частицы.	2

	<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>
--	--------------	-----------

**Темы (практических, лабораторных, семинарских) занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Измерительный практикум.	2
	Определение объема и плотности тела правильной геометрической формы. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника	4
2	«Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения»	4
3	«Проверка теоремы Гюйгенса – Штейнера»	4
4	«Определение универсальной газовой постоянной»	2
5	«Определение показателя адиабаты воздуха»	2
6	Вводное. Измерительный стенд. Расчет погрешностей	2
7	«Проверка закона Ома для участка цепи. Исследование последовательного и параллельного соединения проводников»	4
8	«Изучение магнитного поля соленоида»	4
9	«Определение фокусного расстояния собирающей линзы»	2
10	«Изучение дифракционной решетки»	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>

**6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Организация самостоятельной работы студентов**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Элементы кинематики	2
2	Динамика материальной точки	2
3	Работа и энергия. Законы сохранения энергии и импульса	2
4	Динамика вращательного движения твердого тела	4
5	Закон сохранения момента импульса.	4
6	Элементы механики жидкостей	2
7	Элементы релятивистской механики.	2
8	Уравнение состояния идеального газа и основное уравнение МКТ.	4
9	Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса.	4
10	Основы термодинамики.	4
11	Основы термодинамики.	4
12	Реальные газы, жидкости и твердые тела.	4
13	Электростатическое поле.	1
14	Потенциал электростатического поля. Диэлектрики в	2

	электростатическом поле.	
15	Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов	2
16	Постоянный электрический ток.	2
17	Магнитное поле и его характеристики	2
18	Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся электрические заряды.	2
19	Магнитные свойства вещества.	2
20	Электромагнитная индукция.	2
21	Уравнения Максвелла.	2
22	Свободные незатухающие и затухающие механические колебания.	2
23	Вынужденные механические колебания. Упругие волны.	1
24	Электромагнитные колебания.	1
25	Электромагнитные волны.	1
26	Интерференция света.	2
27	Дифракция света.	2
28	Дисперсия и поляризация света.	2
29	Тепловое излучение.	2
30	Фотоэлектрический эффект.	2
31	Теория атома водорода по Бору.	2
32	Элементы квантовой механики.	2
33	Элементы физики атомного ядра.	2
34	Ядерные реакции и элементарные частицы.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>78</b>

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Основные положения кинематики. Способы задания движения.
2. Принцип относительности Галилея. Закон сложения скоростей.
3. Кинематика твердого тела. Связь между линейными и угловыми величинами.
4. Принцип относительности. Закон сложения скоростей. Релятивистские эффекты.
5. I закон Ньютона. Закон механического движения.
6. Третий закон Ньютона. Движение системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
8. Работа силы. Кинетическая энергия.
9. Силовые поля. Понятия консервативной силы. Потенциальная энергия. Связь силы и потенциальной энергии.
10. Закон сохранения механической энергии. Связь законов сохранения и симметрии пространства и времени.
11. Виды движения твердого тела. Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов.
12. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия движения твердого тела. Гироскоп.
13. Закон всемирного тяготения
14. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики.
15. Движение жидкостей и газов. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
16. Малые гармоничные колебания. Гармонический осциллятор и его энергия.
17. Математический и физический маятники.
18. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания.
19. Вынужденные колебания. Резонанс.
20. Сложение колебаний. Фигуры Лиссажу. Автоколебания.
21. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Массы атомов и молекул. Количество вещества. Температура.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
23. Изопроцессы в газах.
24. Распределение Максвелла.
25. Распределение Больцмана. Диссипация атмосферы.
26. Броуновское движение. Диффузия броуновских частиц.
27. Теплопроводность.
28. Диффузия.
29. Понятие изолированной системы и квазистатических процессов. Внутренняя энергия. Закон Джоуля.
30. Теплота и энергия. I начало термодинамики.
31. Теплоемкость. Уравнение Майера.
32. Работа в изопроцессах.
33. II начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
34. Цикл Карно (прямой и обратный). КПД цикла Карно. Формулировка II начала термодинамики.
35. Энтропия. Физическое содержание и свойства энтропии.
36. Тепловые машины. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Холодильные машины.
37. Диаграмма состояния вещества. Реальные газы. Уравнение состояния реального газа.
38. Кипение. Зависимость температуры кипения жидкости от давления.
39. Испарение и конденсация. Свойства насыщенных паров. Критическая температура.

40. Особенности жидкого состояния вещества. Поверхностные свойства жидкости. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
41. Электрические заряды, их свойства. Закон сохранения электрического заряда.
42. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
43. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Линии напряжённости. Принцип суперпозиции электростатических полей. Напряжённость поля точечного заряда и заряженной сферы.
44. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей.
45. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал точечного заряда и заряженной сферы.
46. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
47. Диполь в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Индукция электрического поля (электрическое смещение).
48. Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов на поверхности проводников. Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
49. Конденсаторы, виды конденсаторов. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора.
50. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
51. Энергии заряженного проводника и конденсатора. Энергия и объемная плотность энергии электростатического поля.
52. Электрический ток в проводниках. Условия возникновения электрического тока. Сила и плотность тока.
53. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
54. Сопротивление проводников. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
55. Последовательное и параллельное соединения проводников.
56. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
57. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
58. Магнитное поле, его свойства. Магнитные силовые линии прямолинейного и кругового токов, соленоида и тороида. Сила Ампера. Индукция магнитного поля.
59. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей.
60. Теорема о циркуляции (закон полного тока) и её применение для расчёта магнитных полей.
61. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Направление силы Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
62. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.
63. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
64. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
65. Намагниченность вещества. Магнитная проницаемость вещества. Диа- и парамагнетики.
66. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
67. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревые токи (токи Фуко).
68. Индуктивность контура. Самоиндукция. Закон Фарадея для самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи.
69. Взаимная индукция. Энергия и объемная плотность энергии магнитного поля.

70. Ток смещения.
71. Гармонические колебания и их характеристики: период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза.
72. Свободные незатухающие механические колебания. Пружинный и математический маятники. Скорость и ускорение, кинетическая, потенциальная и полная энергия материальной точки, совершающей незатухающие колебания.
73. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
74. Продольные и поперечные волны в упругой среде. Звуковые волны.
75. Распространение волн. Фронт волны и волновая поверхность. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны.
76. Колебательный контур. Процессы в идеализированном колебательном контуре. Уравнение свободных незатухающих электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Закон сохранения и превращения энергии в идеализированном колебательном контуре.
77. Затухающие электромагнитные колебания в реальном колебательном контуре. Логарифмический декремент затухания и добротность колебательного контура.
78. Возникновение электромагнитных волн. Уравнение плоской электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны.
79. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.
80. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света от двух точечных когерентных источников. Условия наблюдения максимумов и минимумов при интерференции.
81. Кольца Ньютона. Применение интерференции. Интерферометры.
82. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.
83. Дисперсия света. Опыт Ньютона.
84. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Законы Брюстера и Малюса.
85. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело (АЧТ). Закон Кирхгофа.
86. Законы Стефана-Больцмана и Вина.
87. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка.
88. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
89. Энергия и импульс фотона. Применение фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света.
90. Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома.
91. Постулаты Бора.
92. Энергетический спектр атома водорода. Закономерности атомных спектров. Формула Бальмера.
93. Корпускулярно-волновой дуализм свойств микрочастиц. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение.
94. Волновая функция, ее статистический смысл и условие нормировки. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
95. Квантовые генераторы, их основные элементы и типы. Особенности лазерного излучения. Применение лазеров.



96. Энергетические уровни электронов в атоме. Возникновение энергетических зон при образовании твердого тела из изолированных атомов. Заполнение зон при абсолютном нуле. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
97. Состав и характеристики атомных ядер. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы.
98. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада.
99. Правила смещения при радиоактивных распадах. Законы сохранения при ядерных реакциях. Цепная реакция деления. Коэффициент размножения нейтронов. Критическая масса. Атомная бомба и ядерный реактор.
100. Реакция синтеза атомных ядер. Неуправляемая термоядерная реакция.

## 8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Факультет дополнительного профессионального образования

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение  
Профиль: Информатика и вычислительная техника  
Программа подготовки: **бакалавриат**  
Семестр **1,2**  
Учебная дисциплина физика

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Виды движения в механике
2. Моментом силы называется физическая величина, которая ... ..
3. Как изменится минимальное время прямолинейного движения тела из точки *A* в точку *B*, если модуль его максимальной ускорения увеличится в *K* раз?  
а) Уменьшится в *K* раз; б) Не изменится;  
в) Увеличится в  $K^2$  раз; г) Уменьшится в  $\sqrt{K}$  раз.
4. Вследствие удара футбольный мяч приобрел скорость 30 м/с. В верхней точке траектории скорость мяча составляла 20 м/с. Определите наибольшую высоту мяча над землей. Считайте  $g=10$  м/с, сопротивление воздуха не учитывайте.  
а) 15 м; б) 20 м;  
в) 25 м; г) 30 м.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой Малюк Н.Г.  
Преподаватель \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания модульного контроля**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1,2	3
3	4
4	5
<b>Всего</b>	<b>15</b>

**9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет дополнительного профессионального образования**

*Направление подготовки:* 44.03.04 Профессиональное обучение  
*Профиль:* Информатика и вычислительная техника  
*Программа подготовки:* **бакалавриат**  
*Семестр* **1,2**  
*Учебная дисциплина* **физика**

**БИЛЕТ №1**

1. Вихревой характер магнитного поля. Ток смещения.
2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

**Задача.** Линза с фокусным расстоянием  $F=16$  см дает резкое изображение предмета при двух положениях, расстояние между которыми  $d=6$  см. Найти расстояние  $a_1+a_2$  от предмета до экрана.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
 протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
 Экзаменатор

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Критерии оценивания экзамена**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	20
2	20
3	10
<b>Всего</b>	<b>баллов</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

*Автомобиль останавливается при торможении за 5 с, проходя при этом расстояние 25 м.*

*С каким ускорением движется автомобиль?*

а)  $1 \text{ м/с}^2$ ;

б)  $- 1 \text{ м/с}^2$ ;

в)  $2 \text{ м/с}^2$ ;

г)  $- 2 \text{ м/с}^2$ .

## 11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде выполнения лабораторных работ, модульного контроля, тестового контроля и экзамена.

***Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины***

Модуль 1						
Лабораторные работы	Модульный контроль	Тестовый контроль	Контрольная работа	Экзамен	Всего	Дополнительно за активность
12	15	23		50	100	до 10
Модуль 2						
Лабораторные работы	Модульный контроль	Тестовый контроль	Контрольная работа	Экзамен	Всего	Дополнительно за активность
15	15	20		50	100	до 10

Итоговая оценка по каждому модулю определяется как сумма баллов, набранных студентом в течение семестра и семестрового экзамена

	Вид занятия	Знание, умение и навыки	Баллы
1.	Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена самостоятельно, проведены все необходимые исследования, объяснены цель исследований и методика выполнения работы, полученные правильные результаты, выполнены все необходимые расчеты, графики. Сделанные выводы.	1
		Рассмотрена теория явления, которое исследуется в работе.	1
		Полученные теоретические формулы, которые объясняют данное явление. Сделанные выводы относительно применения теоретических знаний на практике.	1
2.	Тестовый контроль		15
3.	Семестровый экзамен (за ответ на один теоретический вопрос)	Показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, выполнена практическая часть в полном объеме;	4
		Показаны систематические и глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, выполнена практическая часть в полном объеме, допущены незначительные ошибки.	4
		Показаны не систематические и не глубокие знания при ответе на теоретические вопросы билета, практическая часть выполнена не в полном объеме, допущены существенные ошибки.	4

		Показаны поверхностные знания в ответе на теоретические вопросы билета, практическая часть билета не выполнена, при ответе допущено много существенных ошибок.	4
		Показаны очень поверхностные частичные ответы на простые вопросы на знание основных определений и формул, воссозданы отдельные фрагменты материала с помощью экзаменатора.	4
4.	Семестровый экзамен (за задачу)	Рассмотрен физический смысл задания, выяснены физические законы, которые необходимо применять при решении данной задачи, записана система уравнений, которая описывает явление.	3
		Решена система уравнений, получена конечная формула, проведена проверка на размерность.	3
		Проведенные численные расчеты. построены необходимые графики, рассмотрены предельные переходы.	4
5.	Контрольная работа (за одно задание)	Рассмотрен физический смысл задания, выяснены физические законы, которые необходимо применять при решении данной задачи, записана система уравнений, которая описывает явление.	1
		Решена система уравнений, получена конечная формула, проведена проверка на размерность.	1
		Проведенные численные расчеты. построены необходимые графики, рассмотрены предельные переходы.	1
6.	Дополнительные баллы	Строгое выполнение графика учебного процесса.	5
		За активную работу на занятиях, участие в решении задач, правильные ответы на теоретические вопросы (за одно занятие).	1

**Шкала соответствия баллов национальной шкале**

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.

2. Для обеспечения **лабораторных занятий** по данному курсу необходимы специальным образом оборудованные аудитории.
3. Ноутбук.
4. Выход в Интернет.
5. Wi-Fi доступ в корпусах университета.
6. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.
7. Стенды

### 13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i><b>Основная литература</b></i>			
1.	Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 1 : Механика, колебания и волны, молекулярная физика / И. В. Савельев. - 4-е изд. - Москва : Наука, 1970. - 511 с.	73	
2.	Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики - 10-е изд. - М. : Наука, 1979. - 351 с.	50	
3.	Сивухин, Д. В. Общий курс физики : Учеб. пособие для студентов физ. спец. вузов : [В 5 т.]. Т. 3 : Электричество : В 2 ч., Ч. 1 / . - 3-е изд.. - М. : Наука, 1996. - 320 с.	16	
4.	Сивухин, Д. В. Общий курс физики : Учеб. пособие для студентов физ. спец. вузов : [В 5 т.]. Т. 3 : Электричество : В 2 ч., Ч. 2 - 3-е изд.. - М. : Наука, 1996. - 320 с.	18	
<i><b>Дополнительная литература</b></i>			
5.	А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. Курс физики.-М.: ВШ, 1988.		
6.	Сивухин Д. В. Общий курс физики. Механика. – Т. 1. – М.: Наука, 1989. – 576 с.	88	
7.	Сивухин, Д. В. Общий курс физики : [Учеб. пособие для физ. специальностей вузов : В 5 т.]. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика . - М. : Наука, 1975. - 552 с.	7	

### 14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.
2. <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании \_\_\_\_\_  
с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_