

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	01.03.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы	Математика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «**Физика**» для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры общей физики
и дидактики физики,
канд. техн. наук

Б. И. Бешевли

доцент кафедры общей физики
и дидактики физики,
канд. физ.-мат. наук

О. С. Сухорукова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений.

Протокол от 31.03.2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.

Протокол от 16.04.2025 г. № 3.

Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.
16.04.2025 г.

В. В. Волчков

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по алгебре, геометрии и физике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Математические модели в естественных науках.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	01.03.01 Математика (Профиль: Математика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.32. Физика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	7	26		13	33	72	зачет
Очная	4	8	20		20	32	72	экзамен
Очная, всего			46		33	65	144	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов научного подхода, изучение важнейших понятий и моделей физики; получение студентами представления о постановке задач в современной физике и методах их формализации. Формирование знаний и умений студента, необходимых и достаточных для понимания явлений и процессов, которые происходят в природе, технике.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-2.2 Умеет применять методы математического моделирования к решению конкретных задач из различных областей естествознания, техники, экономики и управления, выбирать методы исследования математических моделей, строить и исследовать математические модели.

4.3. Результаты обучения

ОПК-2.2.1. Знает основные физические явления и законы, границы их применимости.

ОПК-2.2.2. Умеет выбирать приёмы и методы решения задач из различных областей физики, навыками проведения измерений и обработки их результатов.

ОПК-2.2.3. Владеет методами проведения физического эксперимента, построения математических моделей физических систем.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Механика.	
Кинематика	Связь физики с другими науками. Кинематика точки. Системы отсчета. Траектория, перемещение, путь. Скорость. Ускорение.
Виды движения	Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Криволинейное движение. Кинематика движения по окружности.
Динамика. Виды сил	Сила и масса. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. Гравитационные силы. Сила всемирного тяготения. Закон Всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Перегрузка. Вес тела, движущегося с ускорением. Движение тела под действием силы тяжести. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Искусственные спутники Земли. Первая космическая скорость. Деформация. Сила упругости. Движение под действием силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя. Сила трения скольжения. Трение качения. Коэффициент трения. Движение тел под действием нескольких сил. Преобразования Галилея. Законы движения в неинерциальных системах отсчёта. Силы инерции. Сила Кориолиса.
Кинематика и динамика твердого тела	Кинематика твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного

	движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.
Механика жидкостей и газов	<p>Давление и сила давления. Давление, создаваемое газами. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления и его зависимость от высоты. Барометр-анероид. Манометры. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Насосы. Выталкивающая сила. Гидростатическое взвешивание. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Водный транспорт. Воздухоплавание.</p> <p>Поле скоростей, линии и трубки тока Уравнения неразрывности. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли. Вязкость. Движение тел в жидкости.</p>
Основы теории относительности	<p>Постулаты (принципы) теории относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигналов. Основные следствия теории относительности и их экспериментальное подтверждение. Одновременность событий. Релятивистский закон сложения скоростей. Масса и импульс в теории относительности. Зависимость массы тела от скорости. Масса покоя. Полная энергия свободной частицы. Энергия покоя и кинетическая энергия. Закон взаимосвязи массы и энергии.</p>
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	
Основы МКТ	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Движение и взаимодействие атомов и молекул вещества. Зависимость скорости движения атомов и молекул от температуры. Диффузия. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Число молекул. Масса вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Концентрация. Силы взаимодействия молекул. Скорость молекул газа. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул. Распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна. Температура и тепловое равновесие. Измерение температуры (термометры). Абсолютная термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Постоянная Больцмана. Тепловое расширение твердых и жидких тел.</p>
Статистическая физика. Распределение Максвелла.	<p>Статистическая физика. Предмет статистической физики. Молекулярно-кинетическое значение температуры. Давление газа на стенку сосуда. Энергия теплового движения. Распределение энергии теплового движения по степеням свободы. Классическая теория теплоемкости идеального газа и кристаллических тел, ее недостатки. Понятие о квантовой теории. Флуктуации. Термодинамические потенциалы.</p> <p>Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей (Распределение Максвелла). Распределение молекул по значениям потенциальной энергии. Распределение Максвелла-Больцмана.</p>

Основы термодинамики	Термодинамика. Основные законы и методы термодинамики. Термодинамическая система и термодинамическое равновесие. Равновесные процессы. Работа и количество теплоты. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии. Работа в термодинамике. Теплообмен (теплопередача). Виды теплопередачи. Внутренняя энергия идеального газа. I начало термодинамики. Теплёмкость тел. Теплёмкость идеального газа при различных изопроцессах. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона.
Термодинамика. II начало термодинамики. Энтропия	Основы термодинамической теории обратимых и необратимых процессов. Тепловые машины, их КПД. II начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД. Теоремы Карно. Микроскопическое и макроскопическое описание состояния системы. Приведенная теплота. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии. Энтропия и вероятность. Формула Больцмана и её вероятностное значение. Теорема Нернста. Критика теории "тепловой смерти" Вселенной.
Реальные газы. Свойства жидкостей.	Реальные газы. Модель газа, уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние и критическая температура. Экспериментальные изотермы. Пересыщенный пар. Перегретая жидкость. Внутренняя энергия реального газа. Жидкости. Особенности строения и теплового движения жидкостей. Поверхностное натяжение, коэффициент поверхностного натяжения. Формула Лапласа. Краевые эффекты, смачивания и несмачивания, капиллярность.
Фазовые переходы	Фазовые переходы. Понятие фазы. Фазовые переходы I и II рода. Скрытая теплота фазового перехода. Диаграмма состояний, тройная точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Явления переноса. Элементарная теория и общее уравнение процессов переноса в газах. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Законы Фика, Ньютона, Фурье
Раздел 3. Электричество и магнетизм.	
Электростатическое поле в вакууме	Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле, напряженность поля. Теорема Гаусса для вектора E . Потенциальность электрического поля. Теорема о циркуляции вектора E . Потенциал. Связь потенциала с напряжённостью. Силовые линии. Диполь во внешнем поле.
Проводники в электрическом поле. Постоянный электрический ток	Проводники в электрическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Общая задача электростатики. Энергия электрического поля. Емкость отдельного проводника и конденсатора. Энергия системы зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Сила, плотность тока, ЭДС. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
Магнитное поле	Поле подвижного заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца, сила Ампера. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

	Силы, действующие на контур с током в магнитном поле. Физический смысл индукции. Токи намагничивания. Векторы намагничивания и напряженности. Циркуляция вектора напряженности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Классификация магнетиков. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм.
Электромагнитная индукция	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея, правило Ленца. ЭДС индукции. Коэффициент самоиндукции. Энергия магнитного поля. Самоиндукция и взаимная индукция. Колебательный контур. Свободные незатухающие, затухающие и вынужденные колебания. Квазистационарные токи. Закон Ома для переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.
Раздел 4. Оптика	
Волны. Геометрическая оптика	Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. Уравнение электромагнитной волны. Возникновение и распространение волн. Стоячие волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Классическая электродинамика и границы ее применения. Световая волна, ее основные свойства и характеристики. Законы отражения и преломления света. Принцип Ферма. Ход лучей в призме. Линзы. Формула тонкой линзы.
Интерференция света	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Когерентность и методы ее осуществления в оптике.
Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от самых простых препятствий: круглого отверстия, диска. Дифракция Фраунгофера. Дифракционные решетки.
Поляризация света	Поляризация света. Виды поляризации, степень поляризации. Поляризаторы, закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении, закон Брюстера. Двойное лучепреломление при прохождении света через анизотропную среду. Искусственная анизотропия и двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации в оптически активных средах. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Механика	12		7	15	34
Кинематика	2		1	2	5
Виды движения	2			2	4
Динамика. Виды сил	2		2	2	6
Кинематика и динамика твердого тела	2		2	3	7
Механика жидкостей и газов	2		2	3	7
Основы теории относительности	2			3	5

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	14		6	18	38
Основы МКТ	2		2	3	7
Статистическая физика. Распределение Максвелла.	2		2	3	7
Основы термодинамики	2			3	5
Термодинамика. II начало термодинамики. Энтропия	3		2	3	8
Реальные газы. Свойства жидкостей.	3			3	6
Фазовые переходы	2			3	5
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС	26	–	13	33	72

6.2. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 8

Раздел 3. Электричество и магнетизм	10		11	16	37
Электростатическое поле в вакууме	2		2	4	8
Проводники в электрическом поле. Постоянный электрический ток	3		3	4	10
Магнитное поле	2		3	4	9
Электромагнитная индукция	3		3	4	10
Раздел 4. Оптика	10		9	16	35
Волны. Геометрическая оптика	2		3	4	9
Интерференция света	2		2	4	8
Дифракция света	3		2	4	9
Поляризация света	3		2	4	9
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР / ЗА КУРС	20		20	32	72
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	46		33	65	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Что такое система отсчёта?
2. Как формулируется основная задача механики?
3. С помощью каких видов движения можно представить любое движение твёрдого тела?
4. Какое движение называется поступательным?
5. Какое движение называется вращательным?
6. Что такое траектория движения?
7. Какими способами можно задать движение точки?
8. В чём смысл понятий пути и перемещения?
9. Чему равен вектор полного ускорения при движении точки по криволинейной траектории?
10. Как определить модуль полного ускорения?
11. Чему равно среднее значение скорости? Ускорения?
12. Какие параметры характеризуют движение по окружности?
13. Как определить угловую скорость вращения материальной точки?
14. Как определяется угловое ускорение при неравномерном вращении, куда направлен его вектор?
15. Какова связь между тангенциальным ускорением и угловым?
16. Какое движение называется равномерным прямолинейным?

17. Как выглядят графики скорости и перемещения для равномерного прямолинейного движения?
18. Какое движение называется равноускоренным прямолинейным?
19. Как определить скорость при равноускоренном прямолинейном движении?
20. Что такое период вращательного движения?
21. Какое движение называется равномерным вращательным?
22. Какие системы отсчёта называются инерциальными? Приведите примеры таких систем.
23. Что такое инерция тела?
24. Какие виды сил известны в физике? Какие виды сил рассматриваются в механике?
25. Что называется уравнением движения материальной точки?
26. Как формулируется II закон Ньютона?
27. Что такое масса тела?
28. Что такое импульс силы, импульс материальной точки? Как формулируется II закон Ньютона с использованием этих величин?
29. Как формулируется III закон Ньютона?
30. Как формулируется закон сохранения импульса?
31. Что такое центр масс тела (системы материальных точек)? Как находятся координаты центра масс?
32. Какие виды трения существуют в природе?
33. Какие виды деформаций существуют? Приведите примеры.
34. Как формулируется закон Гука?
35. Как формулируется закон всемирного тяготения для двух материальных точек?
36. Что такое ускорение свободного падения? Как оно зависит от широты места и высоты над поверхностью Земли?
37. Что такое сила тяжести? Вес тела?
38. Как вычисляется работа силы, постоянной во времени и изменяющейся во времени?
39. Что такое кинетическая энергия материальной точки? Системы материальных точек?
40. Что такое потенциальная энергия?
41. Какие силы называются консервативными? Чем определяется работа этих сил? Чему она равна на замкнутой траектории?
42. Чему равна потенциальная энергия тела, поднятого над Землёй?
43. Чему равна потенциальная энергия упруго деформированной пружины?
44. Как формулируется закон сохранения?
45. Как формулируется закон сохранения механической энергии?
46. Какой удар называется абсолютно неупругим?
47. Условие равновесия механической системы. Что такое устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие?
48. Какое движение твёрдого тела называется поступательным, вращательным?
49. Что называется моментом силы относительно оси?
50. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.
51. Сформулируйте основное уравнение динамики для вращательного движения твёрдого тела.
52. Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
53. Что называется стационарным течением?
54. Что такое линия тока?
55. Что такое трубка тока?

56. Записать уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Как оно читается?
57. Какое течение жидкости называют турбулентным?

Раздел 2

58. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.
59. Броуновское движение. Движение и взаимодействие атомов и молекул вещества.
60. Зависимость скорости движения атомов и молекул от температуры.
61. Количество вещества. Постоянная Авогадро. Молярная масса. Число молекул. Масса вещества. Масса и размеры атомов и молекул.
62. Концентрация. Силы взаимодействия молекул. Скорость молекул газа. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул. Распределение молекул по скоростям. Измерение температуры (термометры).
63. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
64. Какие свойства тел изучает термодинамика?
65. Какое состояние системы называется равновесным? Неравновесным?
66. Что такое обратимые процессы? Циклические процессы?
67. Какие основные положения молекулярно-кинетической теории? Их опытное подтверждение?
68. Что такое температура? Как можно измерить температуру тела?
69. Запишите уравнение состояния идеального газа.
70. Как формулируется закон Дальтона?
71. Какие процессы называются политропическими?
72. Как определяется работа газа при изменении объема?
73. Виды теплообмена.
74. Что называется количеством теплоты?
75. Как формулируется I начало термодинамики?
76. Что такое внутренняя энергия тела?
77. Что такое теплоемкость тела? Удельная теплоемкость?
78. Как определяется теплоемкость газа при изохорическом процессе, при изобарическом?
79. Как связаны между собой теплоемкость газа при изобарическом и изохорическом процессах?
80. Как определяется работа газа при различных политропических процессах?
81. Что такое степень свободы частицы?
82. Чему равна кинетическая энергия многоатомного газа?
83. Запишите распределение Максвелла молекул по скоростям.
84. Как получить распределение Больцмана?
85. Выведите барометрическую формулу.
86. Что такое функция распределения?
87. Что такое энтропия?
88. Чему равно изменение энтропии замкнутой изолированной системы?
89. Сформулируйте II начало термодинамики.
90. Что такое тепловая машина?
91. Что такое разомкнутый и замкнутый циклы?
92. Что представляет собой цикл Карно?
93. Чему равен максимальный к.п.д. идеальной машины?
94. Чему равен к.п.д. идеальной тепловой машины?
95. Каков смысл постоянных в уравнении Ван-дер-Ваальса?

- 96. Что такое испарение, кипение, чем они отличаются друг от друга?
- 97. От каких условий зависит испарение и кипение жидкости?
- 98. Какой пар называется насыщенным?

Раздел 3

- 99. Что такое электрический заряд?
- 100. Как формулируется закон сохранения заряда?
- 101. Запишите закон Кулона для двух точечных зарядов в векторной и скалярной форме.
- 102. Что такое электрическое поле?
- 103. Что такое напряженность электрического поля? Куда направлен ее вектор?
- 104. В чем заключается принцип суперпозиции электрических полей?
- 105. Что такое силовая линия электростатического поля, каково ее направление?
- 106. Чему равна напряженность поля и как проходят силовые линии точечного заряда?
- 107. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса.
- 108. Что такое электрическое смещение (вектор электрической индукции)?
- 109. Чему равна работа сил электрического поля на отрезке пути?
- 110. Что такое циркуляция вектора напряженности электрического поля и чему она равна по замкнутому контуру?
- 111. Какое поле называется потенциальным? Докажите, что поле центральных сил является потенциальным.
- 112. Как определяется потенциал электростатического поля в данной точке пространства?
- 113. Чему равен потенциал в произвольной точке, создаваемый точечным электрическим зарядом?
- 114. Какова связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом?
- 115. Как распределяются заряды на металлической поверхности сложной формы?
- 116. Что такое емкость уединенного проводника?
- 117. Выведите формулу емкости плоского конденсатора.
- 118. Что такое объемная плотность энергии электрического поля?
- 119. Какой величиной характеризуется электрическое поле в диэлектрике?
- 120. Как связаны между собой вектора электрического смещения и напряженности электрического поля?
- 121. Что такое вектор поляризации диэлектрика? Как он связан с поверхностной плотностью "наведенных" зарядов на диэлектрике в простейшем случае плоского бесконечного диэлектрика, помещенного в однородное поле конденсатора?
- 122. Что такое точка Кюри сегнетоэлектрика? Что происходит в этой точке?
- 123. Что такое электрический ток? Что называют силой и плотностью тока? В чем они измеряются?
- 124. Какие силы могут осуществить перенос электронов от точки с меньшим потенциалом в точку с большим потенциалом? Какова природа этих сил?
- 125. Что такое электродвижущая сила (э.д.с.)?
- 126. Выведите закон Ома, в дифференциальной форме,
- 127. Запишите закон Ома для участка цепи, содержащего э.д.с; Для замкнутой цепи,
- 128. Чему равна работа постоянного тока? Мощность?
- 129. Сформулируйте первый закон Кирхгофа для разветвленной электрической цепи и правило знаков для токов в этом законе.
- 130. Выведите второй закон Кирхгофа для замкнутого контура разветвленной цепи.
- 131. Как зависит сопротивление металлического проводника от температуры? Что такое сверхпроводимость?
- 132. В чем заключается сущность классической теории электропроводимости металлов?

133. Какие недостатки присущи классической теории электропроводимости металлов?
134. способами можно обнаружить существование магнитного поля проводника с током?
135. Что такое вектор индукции магнитного поля? Как он направлен в пространстве?
136. Запишите закон Ампера в векторной форме; в скалярной форме, как в этом случае определить направление действия силы?
137. Что такое напряженность магнитного поля? Как она связана с индукцией магнитного поля?
138. Запишите в векторной форме и в скалярной форме закон Био-Савара-Лапласа для индукции и напряженности магнитного поля. Как определяется угол, расстояние, направление индукции поля при скалярной записи закона?
139. Чему равна сила Лоренца, действующая на движущийся заряд? Как она направлена?
140. Чему равна циркуляция вектора напряженности магнитного поля по замкнутому контуру?
141. Чему равна механическая работа тока в магнитном поле?
142. Чему равен механический момент сил, действующих на рамку с током в однородном магнитном поле?
143. Что такое магнитный момент рамки с током и чему он равен?
144. В чем заключается явление электромагнитной индукции? Какими опытами это явление может быть проиллюстрировано?
145. Запишите закон электромагнитной индукции Фарадея.
146. Запишите выражение для э.д.с. самоиндукции.
147. Что такое свободные колебания?
148. Как создать колебания в колебательном контуре, содержащем последовательное соединение резистора, конденсатора и катушки индуктивности? Объясните физическую картину происходящего явления.
149. Выведите закон Ома для цепи переменного тока.
150. Как определяется мгновенная мощность в цепи переменного тока? Из каких частей она состоит? Каков их физический смысл?
151. Что такое вектор намагниченности и чему он равен?
152. Какова связь между индукцией, напряженностью магнитного поля, намагниченностью, магнитной восприимчивостью и магнитной проницаемостью вещества?
153. Какие вещества называются диамагнетиками, парамагнетиками, ферромагнетиками? Каковы по знаку и величине (порядок) их магнитная проницаемость?
154. Что такое спин электрона? Чему он равен?
155. Как объяснить явление диамагнетизма, парамагнетизма?
156. Что такое домены и почему ферромагнетик имеет доменную структуру?
157. Что такое петля гистерезиса ферромагнетика? От чего зависит ее площадь?

Раздел 4

158. Запишите уравнения Максвелла в интегральной форме,
159. Запишите волновое уравнение для некоторой функции f .
160. Докажите, что электромагнитное поле распространяется волнообразно.
161. Как определяется давление электромагнитной волны?
162. Что такое показатель преломления среды (абсолютный и относительный)?
163. Что такое коэффициент отражения, пропускания?
164. Записать формулу для скорости света в среде с показателем преломления n .
165. Как выражается показатель преломления среды через ее диэлектрическую и магнитную проницаемость?
166. Записать выражение для вектора Умова-Пойтинга. Каков его физический смысл?

167. Что такое интенсивность света? Как связана интенсивность с амплитудой волны?
168. Сформулировать закон отражения света.
169. Записать закон преломления света.
170. Что такое световой поток, в чем он измеряется?
171. Что такое сила света, освещенность точечного источника света?
172. Сформулируйте законы геометрической оптики.
173. Как формулируется принцип Ферма?
174. Объясните ход лучей в призме,
175. Какие линзы называются собирающими, рассеивающими?
176. Назовите характерные оси, точки и плоскости линзы.
177. Выведите формулу линзы.
178. Как построить изображение в плоском зеркале?
179. Что такое когерентные источники и волны?
180. В чем состоит явление интерференции света?
181. Записать, чему равна разность фаз между двумя волнами, если разность хода между ними равна Δ .
182. Чему должна равняться разность фаз и разность хода между двумя интерферирующими лучами, чтобы в данной точке наблюдался максимум (минимум) интенсивности?
183. Получить формулу для оптической разности хода лучей при интерференции в тонких пленках.
184. Что такое ширина интерференционной полосы?
185. Что такое полосы равного наклона? Где они локализованы?
186. Что такое полосы равной толщины? Где они локализованы?
187. Объясните радужную окраску мыльных пузырей. Почему в некоторых местах пузыри при отражении от них света кажутся черными?
188. Укажите, какие лучи интерферируют при образовании колец Ньютона?
189. В чем состоит явление дифракции света?
190. В чем состоит принцип Гюйгенса? Чем Френель дополнил принцип Гюйгенса? Сформулировать принцип Гюйгенса-Френеля.
191. Чем отличается дифракция Френеля от дифракции Фраунгофера?
192. Как строятся зоны Френеля для световой волны от точечного источника? Какова форма таких зон? Каково соотношение их площадей?
193. Что представляет собой дифракционная решетка?
194. Напишите условие главных дифракционных максимумов для решетки с периодом d ?
195. Какой свет называется поляризованным?
196. Что такое угол Брюстера? Какова поляризация отраженного под углом Брюстера луча?
197. В чем состоит явление двойного лучепреломления?
198. Как объясняется явление двойного лучепреломления?
199. Сформулировать закон Малюса.
200. В чем заключается явление дихроизма? Как делаются поляроиды?

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Лабораторные работы:

Лабораторная работа № 1. «Измерительный практикум»

Лабораторная работа № 2 «Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения»

Лабораторная работа № 3 «Проверка закона сохранения момента импульса»

Лабораторная работа № 4 «Проверка теоремы Гюйгенса – Штейнера

Лабораторная работа № 5. «Определение универсальной газовой постоянной»

Лабораторная работа № 6 «Определение показателя адиабаты воздуха»

Лабораторная работа № 7 «Определение коэффициента вязкости воздуха методом Пуазейля»

Лабоаторная работа № 8. «Проверка закона Ома для участка цепи. Исследование последовательного и параллельного соединения проводников»

Лабоаторная работа № 9. «Изучение магнитного поля соленоида»

Лабоаторная работа № 10. «Определение фокусного расстояния собирающей линзы»

Лабоаторная работа № 11. «Изучение дифракционной решетки».

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона и его экспериментальная проверка.
2. Основы фотометрии. Световой поток, сила света, освещенность. Основной закон освещенности.
3. Чему равен период d дифракционной решетки, если расстояние между зелеными линиями ртути ($\lambda = 546$ нм) в спектре второго порядка $\Delta x = 100$ мм. Расстояние от решетки до экрана $a=1$ м.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	10
	Контрольные работы по практике	20
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		60
Промежуточная аттестация		40
Общий итог за семестр		100

8.2. Семестр 2

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
3-4	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	10
	Контрольная работа по теоретическому материалу	5
ИТОГО		60
Промежуточная аттестация		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Савельев И.В. Общий курс физики, т 1 - М.: Наука, 1977- 416 с. http://www.ph4s.ru/kurs_ob_ph.html – Текст: электронный.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 4 томах. М.: КноРус, 2009. - 1856 с. – Текст: непосредственный.
3. Иванов В.К. Курс общей физики. УМЦ КЭФ СНБНУ, 2014 <https://www.twirDX.com/file/2506309/> – Текст: электронный.
4. Соболев В.Р.(ред.) Общая физика. Сборник задач. - Минск: Вмшейшая школа, 2015. - 456 с. <https://www.twirpx.com/file/2274382/> – Текст: электронный.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие для втузов. - 12-е изд. испр.- М.: Наука, 1990,- 400 с. . – Текст: непосредственный

10.2. Дополнительная литература

6. Яворский В.М., Пинский Л.А. Основы физики: Учеб. В 2 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика/ Под ред Ю.И.Дика.-5-е изд., стереот.-М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.-576с.=ISBN5-9221- 0382-2hltDs://mav.allenn.onz/d/Dhvs/Dhvs61.htm – Текст: электронный.
7. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т 1, 2- М.: Наука, 1990- 526 с. . . – Текст: непосредственный
8. Яворский В.М., Пинский А.А. Основы физики: Учеб. В 2 т. Т. 2. Колебания и волны. Квантовая физика.Физика ядра и элементарных частица/ Под ред Ю.И.Дика.-5-с изд., стсреот.-М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.-576с. <https://mav.alleng.Org/d/phvs/phvs61> .him – Текст: электронный.
9. Савельев И. В. Курс физики: в 3 т.: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и технологическим направлениям и специальностям. Т. 1: Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. . – Текст: непосредственный

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).