

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра общей физики и дидактики физики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА (ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (МЕХАНИКА))

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы	Физика и Информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

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

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум (Механика))»** для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Физика и Информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (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, к.ф-м.н., доцент

Н. Г. Малюк

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики.
Протокол от 31.03.2025 г. № 10.

Заведующий кафедрой

А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

Декан физико-технического
факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.
Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной
образовательной программы,
кандидат физико-математических наук

А. В. Безус

31.03.2025 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

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

базовая подготовка по физике в объеме программы средней школы;
дисциплины программы бакалавриата: *Элементарная физика, Элементарная математика, Общая и экспериментальная физика (Механика), Математический анализ, Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория групп.*

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: *Естественнонаучная картина мира, Методика обучения в предметной области 1, Общая и экспериментальная физика (Молекулярная физика. Термодинамика), Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум), Теоретическая физика (Теоретическая механика. Механика сплошных сред), Методика решения задач по физике (Методика решения физических задач), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.*

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	44.03.05 Педагогическое образование (Профиль: Физика и Информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М7.10 Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум).
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4,5 / 162

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	1	1		51		111	162	зачет
Очная, всего	1	1		51		111	162	зачет
Заочная	1	1		8		154	162	зачет
Заочная, всего	1	1		8		154	162	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Научить студентов методам физического эксперимента и основам теории оценки ошибок; научить студентов активно применять теоретические основы физики в качестве рабочего аппарата, позволяющего проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты; научить студентов самостоятельно работать и критически оценивать полученные результаты.

Устранить формализм в знаниях; научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций; экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, принципами её действия, с основными принципами сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; проверить на опыте справедливость физических законов; приобрести навыки в проведении эксперимента и обработке его результатов; сформировать критическое отношение к результатам, полученным в ходе эксперимента; сформировать знания и умения студента, необходимые и достаточные для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и технике.

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

4.1. Компетенции

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-8.10. Применяет методы вычислительной математики и программирования, необходимые для решения задач, аналитическое решение которых или отсутствует, или довольно сложное.

ОПК-8.11. Применяет знания по программированию и для решения конкретных задач из различных областей математики

4.3. Результаты обучения

ОПК-8.10.1. Знает основные численные методы решения задач (основы теории погрешностей и теории приближений, методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений, основные численные методы алгебры, методы численного дифференцирования и интегрирования)

ОПК-8.10.2. Аргументировано выбирает метод решения задачи, устанавливает свойства математических объектов, закономерности между ними, доводит решение задачи до приемлемого (числового) результата, оценивает и анализирует полученный результат, строит математические модели для решения профессиональных задач.

ОПК-8.11.1. Умеет применять вычислительные технологии для решения конкретных задач из различных областей математики с помощью вычислительных методов

ОПК-8.11.2. Умеет использовать основные приемы вычислительных методов при решении различных задач профессиональной деятельности

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую	ОПК-8.13. Проводит исследования	ОПК-8.13.1 Знает основные законы и теории механики, методологию и методы исследований. ОПК-8.13.2. Знает технику безопасности при проведении экспериментов.

деятельность на основе специальных научных знаний	физических объектов	ОПК-8.13.3 Владеет навыками работы с лабораторным оборудованием и приборами. ОПК-8.13.4. Умеет самостоятельно, безопасно и эффективно проводить экспериментальные исследования.
	ОПК-8.14. Анализирует и обрабатывает результаты исследований.	ОПК-8.14.1 Знает основные принципы сбора и обработки физической информации. ОПК-8.14.2 Умеет обрабатывать, анализировать, систематизировать, проводить расчеты и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, представлять их в удобном для восприятия виде

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Измерительный практикум.	
1. Вводное занятие.	1.1. Правила выполнения лабораторной работы. 1.2. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ.
2. Методы обработки прямых измерений.	2.1 Физическая величина. 2.2. Прямые измерения физических величин. Погрешности измерений. Случайные и систематические погрешности. 2.3. Погрешности прямых измерений. Гистограмма. Результат измерения. 2.4. Доверительный интервал и доверительная вероятность. 2.5. Коэффициенты Стьюдента. Запись результатов опыта.
3. Работа №1.	3.1. Прямые измерения физических величин.
4. Методы обработки косвенных измерений.	4.1. Косвенные измерения физических величин и способы оценки погрешностей их определения. Способ, основанный на теории ошибок. Оценка погрешности невоспроизводимых косвенных измерений. Метод границ. 4.2. Графическое изображение результатов измерений. Метод наименьших квадратов.
5. Работа №2.	5.1. Косвенные измерения физических величин
6. Работа №3.	6.1. Определение удельного сопротивления резистивного провода.
7. Работа №4.	7.1. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника переменной длины.
Раздел 2. Механика.	
8. Работа №5.	8.1. Изучение законов кинематики и динамики поступательного движения на машине Атвуда.
9. Работа №6.	9.1. Измерение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.
10. Работа №7.	10.1. Исследование столкновений шаров.
11. Работа №8.	11.1. Определение скорости тела с помощью крутильно-баллистического маятника.

12.	Работа №9.	12.1. Определение ускорения свободного падения по методу Бесселя.
13.	Работа №10.	13.1. Изучение законов вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
Раздел 1.		27		51	78
1. Вводное занятие.		3		1	4
2. Методы обработки прямых измерений.		4		5	9
3. Работа №1.		4		10	14
4. Методы обработки косвенных измерений.		4		5	9
5. Работа №2.		4		10	14
6. Работа №3.		4		10	14
7. Работа №4.		4		10	14
Раздел 2.		24		60	84
8. Работа №5.		4		10	14
9. Работа №6.		4		10	14
10. Работа №7.		4		10	14
11. Работа №8.		4		10	14
12. Работа №9.		4		10	14
13. Работа №10.		4		10	14
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		51		111	162

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
Раздел 1.		6		84	90
1. Вводное занятие.		1		4	5
2. Методы обработки прямых измерений.		1		20	21
3. Работа №1.		1		20	21
4. Методы обработки косвенных измерений.		1		20	21
5. Работа №2.		2		20	22
Раздел 2.		2		70	72
6. Работа №5.		1		35	36
7. Работа №6.		1		35	36
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		8		154	162

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

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Основные положения кинематики материальной точки.
2. Векторный способ задания движения в кинематике.
3. Координатный способ задания движения в кинематике.
4. "Естественный" способ задания движения в кинематике.
5. Задание вращательного движения. Связь между угловыми и линейными кинематическими физическими величинами.
6. Обратная задача кинематики. Путь. Средняя скорость.
7. Основные положения динамики материальной точки. Взаимодействие тел. Силы в механике.
8. Законы динамики материальной точки.
9. Уравнение движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
10. Центр масс системы материальных точек. Движение центра масс системы.
11. Механическая энергия. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия Теорема об изменении кинетической энергии.
12. Силовое поле. Потенциальная энергия, примеры расчета.
13. Закон сохранения энергии в механике.
14. Связь потенциальной энергии с силой поля.
15. Абсолютно упругое лобовое столкновение.
16. Неупругие столкновения.
17. Гармонический осциллятор.
18. Математический маятник.
19. Физический маятник.
20. Затухающие колебания.
21. Вынужденные колебания. Резонанс.

Раздел 2

1. Твердое тело. Виды движения твердого тела. Задание движения твердого тела.
2. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
3. Уравнение моментов при вращении тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции.
4. Примеры расчета моментов инерции.
5. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
6. Кинетическая энергия вращающегося тела.
7. Гироскоп. Волчок.
8. Механика упругих тел. Определения и понятия.
9. Однородная деформация растяжения (сжатия).
10. Однородная деформация сдвига.
11. Неоднородные деформации изгиба и кручения.

7.2. Темы докладов (рефератов)

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. Форма обучения – очная, Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	
	Контрольные работы по практике	30
	Контрольная работа по теоретическому материалу	
ИТОГО		60
Промежуточная аттестация		40
Общий итог за семестр		100

8.2. Форма обучения – заочная, Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-2	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	20
	Лабораторные работы	
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30
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 4 корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). 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 кафедры общей физики и дидактики физики (ауд. 220).

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. Малюк Н.Г. Механика. Курс лекций. ДонНУ, 2020. – 140 с.
2. Малюк Н.Г. Теория и практика обработки экспериментальных данных в физическом эксперименте. Методическое пособие. Из-во ФГБОУ ВО «ДонГУ», 2025. – 113 с.
3. Малюк Н.Г. Лабораторный практикум по механике. Методическое пособие. ДонНУ, 2020. – 80 с.

10.2. Дополнительная литература

4. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. – Л. : Наука, Ленингр. отделение, 1974. – 108 с.
5. Физический практикум. Механика и молекулярная физика / Под ред. В.И. Ивероновой. – М.: Наука, 1967. – 353 с.
(<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2257203>)
6. Лабораторные занятия по физике: Учеб. пособие / Л.Л.Гольдин, Ф.Ф.Игошин, С.М.Козел и др.; Под ред. Л.Л.Гольдина. – М.: Наука, 1973. — 688 с.
(<http://www.twirpx.com/file/1458050/>)

7. Сквайрс Дж. Практическая физика. – М.: Мир, 1971. – 248 с.
8. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности. – М.: Высш. шк., 1986. – 320 с.
9. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Механика. – Т. 1. – М.: Наука, 1989. – 576 с.

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).