

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

«29» марта 2024 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили подготовки	Физика и Информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Методика проведения лабораторных работ по физике» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профили: 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 2024 года.

Разработчик:
доцент
к.т.н., доцент



Бешевли

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики.
Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой



А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

И. о. декана физико-технического
факультета
28.03.2024 г.



С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.
Протокол от 27.03.2024 г. № 2.
Председатель



Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
кандидат физико-математических наук
26.03.2024 г.



А. В. Безус

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

дисциплины программы бакалавриата:

Общая и экспериментальная физика

Математический анализ

Теоретическая физика

Естественнонаучная картина мира

Методика обучения в предметной области 1

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Производственная: научно-исследовательская работа

Производственная: преддипломная практика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование (профиль: Физика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.7.2 Методика проведения лабораторных работ по физике
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	2,5 / 90

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	4	8	18	18		54	90	Зачет
Заочная	4	8	2	4		84	90	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

развить у будущих педагогов склонности к поисковой исследовательской деятельности, к творческому решению учебно-воспитательных задач, выработка навыков работы с различными информационными источниками в ходе научно-исследовательского поиска.

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

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	ПК-1.16 Проводит лабораторный эксперимент физических объектов.	ПК-1.16.1. Знает терминологии и аппарат основных понятий курса, особенности пользования ими для анализа информации; методику организации физических наблюдений, измерений, проведения опытов и демонстраций; устройство и принцип действия оборудования для школьного эксперимента; последовательность деятельности учителя при организации и постановке физического эксперимента; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;
		ПК-1.16.2. Владеет приемами проектирования и проведения учебных занятий по физике с использованием лабораторного эксперимента с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня изучения учебного материала; приемами монтажа учебных экспериментальных установок,
	ПК-1.17 Анализирует и обрабатывает результаты эксперимента	ПК-1.17.1. Знает методику обработки результатов наблюдений и различных демонстраций и экспериментов:
		ПК-1.17.2. Умеет систематизировать результаты наблюдений; делать обобщение и оценивать их достоверность и пределы применения; применять изученные соотношения к описанию разнообразных процессов;

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
1. Вопросы методики и техники физического эксперимента	<p>Эксперимент – как основа физической науки. Фундаментальные опыты. Системы экспериментов. Классификация физического эксперимента. Демонстрационные опыты. Лабораторные работы. Работы физического практикума. Экспериментальные задания. Методика физического эксперимента. Требования, предъявляемые к технике демонстрационных опытов. Средства, повышающие наглядность эксперимента. Правила техники безопасности.</p>
2. Физический практикум - необходимый элемент учебного процесса	<p>Методика физического эксперимента. Требования, предъявляемые к технике демонстрационных опытов. Средства, повышающие наглядность эксперимента. Правила техники безопасности. Методика проведения лабораторных занятий и физпрактикумов. Классификация лабораторных работ. Особенности составления инструкций для фронтальных лабораторных работ и работ физпрактикума. Правила техники безопасности. Проблемные опыты, экспериментальные задачи, их роль в активизации познавательной деятельности учащихся. Методика постановки проблемных опытов. Экспериментальная составляющая решения задач</p>
3. Классические методы физического эксперимента и их эволюция	<p>Великие и решающие эксперименты в физике. Наиболее распространенный парк приборов, набор стандартных методик для измерений в лабораториях и их изменение со временем. Приборы и методики на основе особо точных измерений: g-метр, глобальная навигационная система, лазерный гироскоп, астрорадиоинтерферометрия, лазерные фотосчитыватели и фотопостроители голографических изображений. Примеры современных достижений экспериментальной физики: лазеры, голография, ЯМР-томография, туннельный микроскоп, молекулярно-лучевая эпитаксия, сверхрешетки, взрывной синтез алмазов, высокотемпературная сверхпроводимость</p>
Раздел 2.	
4. Методы обработки экспериментальных данных	<p>Методы обработки экспериментальных данных. Ошибки измерений: случайные и систематические. Промахи. Статистическая обработка данных. Эмпирический стандарт и стандартная ошибка среднего. Доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Отбрасывание данных. Критерий Шовене. Сложение ошибок. Метод наименьших квадратов.</p>
5. Физический эксперимент и правила сборки экспериментальных установок.	<p>Эксперимент по теме "Электромагнитные волны". Принцип распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.</p>

	Эксперимент по теме "Световые волны. Излучение и спектры". Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Лазер. Излучение и спектры
6. Современный школьный лабораторный эксперимент в инновационном вузе	Современные измерительно-вычислительные комплексы. Постановка демонстрационного и лабораторного эксперимента с использованием компьютерных измерителей. Использование современных мультимедийных средств обучения в процессе демонстрации опытов. Применение Web и документ - камер для повышения наглядности постановки демонстрационного эксперимента. Использование цифровой лабораторий «Кванториум»

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.					
1. Вопросы методики и техники физического эксперимента	2	2		9	13
2. Физический практикум - необходимый элемент учебного процесса	2	2		9	13
3. Классические методы физического эксперимента и их эволюция	4	4		9	17
Раздел 2.					
4. Методы обработки экспериментальных данных	4	4		9	17
5. Физический эксперимент и правила сборки экспериментальных установок.	4	4		9	17
6. Современный школьный лабораторный эксперимент в инновационном вузе	2	2		9	13
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	18	18		54	90

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

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.					
1. Вопросы методики и техники физического эксперимента	0,25	0,25		12,5	13
2. Физический практикум - необходимый элемент учебного процесса	0,25	0,25		12,5	13
3. Классические методы физического эксперимента и их эволюция	0,5	0,5		16	17
Раздел 2.					
4. Методы обработки экспериментальных данных	0,5	1		15,5	17

5. Физический эксперимент и правила сборки экспериментальных установок.	0,5	1		15,5	17
6. Современный школьный лабораторный эксперимент в инновационном вузе		1		12	13
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	2	4		84	90

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

7.1. Контрольные вопросы

1. Роль учебного эксперимента в процессе формирования понятий.
2. Чувственные и рациональные элементы в учебе. Чувственное познание. Рациональное познание. Содержательные методы познания.
3. Формализованные методы познания. Чувственно-наглядный образ и его роль в мышлении. Структура познания.
4. Понятие, как форма рационального познания. Пути формирования понятия. Роль учебного физического эксперимента в процессе формирования понятий.
5. Методика учебных демонстраций. Техника учебных демонстраций.
6. Технические средства информации, которые используются в учебных демонстрациях.
7. Использование лабораторных работ при формировании понятий механики. Методические требования к содержанию эксперимента по механике
8. Методика организации и проведения лабораторных работ по механике
9. Использование лабораторных работ при формировании понятий по молекулярной физике и термодинамике. Методические требования к содержанию эксперимента по молекулярной физике и термодинамике
10. Методика организации и проведения лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамике
11. Использование учебных демонстраций при формировании понятий по электричеству. Методические требования к содержанию эксперимента по электричеству
12. Методика организации и проведения лабораторных работ по электричеству
13. Использование учебных демонстраций при формировании понятий магнетизма. Методические требования к содержанию эксперимента по магнетизму
14. Методика организации и проведения лабораторных работ по магнетизму.
15. Использование учебных демонстраций при формировании понятий оптики. Методические требования к содержанию эксперимента по оптике
16. Методика организации и проведения лабораторных работ по оптике.

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.).

Форма обучения – очная, Семестр 8

Номера разделов	Вид работы	Максимальное количество баллов
1	Лабораторные работы	10
	Организационно-учебная работа обучающегося	7
	Самостоятельная работа	3
	Итого	20
2	Лабораторные работы	40
	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	10
	Самостоятельная работа	10
	Итого	60
	Зачёт	20
Всего		100

8.1. Форма обучения – заочная, Семестр 8

Номера разделов	Вид работы	Максимальное количество баллов
1	Лабораторные работы	10
	Организационно-учебная работа обучающегося	7
	Самостоятельная работа	3
	Итого	20
2	Лабораторные работы	40
	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	10
	Самостоятельная работа	10
	Итого	60
	Зачёт	20
Всего		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. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных 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 выполнения лабораторных работ требуется лаборатории со специализированным оборудованием, которое отвечает современным требованиям цифрового образования: имеет в наличии большое количество различных типов датчиков, которые подключаются к ноутбуку (планшету) и позволяют осуществлять сбор экспериментальных данных, графический анализ данных, решение математических уравнений, обработку экспериментальных данных.

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 применяются 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Малов Н.Н Физический эксперимент – способ развития творческого мышления/Н. Н. Малов, Г. Я. Мякишев//Физика в школе. – 2006 – №5. – С. 62-64. – Текст: непосредственный
2. Орк О.Д. Лекционные демонстрации по физике /учебное пособие/ О.Д. Орк - Оренбург: ИП Осичкин Я.В. 2011.-298с. <https://www.razym.org/naukaobraz/disciplini/fizika/288776-yurk-od-lekcionnye-demonstracii-po-fizike.html>, – Текст : электронный
3. Галузо, И.В. Подготовка студентов к демонстрационному эксперименту и лабораторным работам по физике (7 класс): методические рекомендации / И.В. Галузо. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. –22 с.<https://obuchalka.org/20190102106283/podgotovka-stude..>– Текст : электронный

11.2. Дополнительная литература

4. Шамало Т. Н. Модели в физическом эксперименте/Т. Н. Шамало, Ю. Т. Коврижных//Физика в школе. – 2003. – №3. – С. 16-17. – Текст: непосредственный
5. Методика использования физического эксперимента в учебном процессе : сб. науч. тр. / Свердлов. гос. пед. ин-т ; [редкол.: Т. Н. Шамало (отв. ред.) и др.]. - Свердловск : Свердлов. ГПИ, 1985. - 133,с. – Текст: непосредственный
6. Шамало, Т. Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий : кн. для учителя / Т. Н. Шамало. - М. : Просвещение, 1986. - 95, с– Текст: непосредственный
7. Жерехов Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся при демонстрации опытов/ Г. И. Жерехов//Физика в школе. – 2005 – №7. – С.45-47. – Текст: непосредственный
8. Власова К. Н. Управление деятельностью школьника при выполнении эксперимента/К. Н. Власова//Физика в школе. – 2006 – №1. – С. 49-53. – Текст: непосредственный
9. Шамало Т. Н. Модели в физическом эксперименте/Т. Н. Шамало, Ю. Т. Коврижных//Физика в школе. – 2003. – №3. – С. 16-17. – Текст: непосредственный

12. 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. 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).