

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
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 |
| 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 **«Методика проведения лабораторных работ по физике»** 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.т.н., доцент

Б. И. Бешевли

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 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.5.2 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 | 5 | 9 | 20 | 20 | | 50 | 90 | Зачет |
| Заочная | 5 | 10 | 4 | 4 | | 82 | 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 осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | ПК-1.21 Проводит лабораторный эксперимент физических объектов. | ПК-1.21.1. 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-1.21.2. 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 экспериментальные установок, |
| | ПК-1.22 Анализирует и обрабатывает результаты эксперимента | ПК-1.22.1. Знает методику обработки результатов наблюдений и различных демонстраций и экспериментов: |
| | | ПК-1.22.2. 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) |
|---|--|
| 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.</p> <p>Методика проведения лабораторных занятий и физпрактикумов. Классификация лабораторных работ. Особенности составления инструкций для фронтальных лабораторных работ и работ физпрактикума. Правила техники безопасности.</p> <p>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> |
| 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> <p>Эксперимент по теме "Световые волны. Излучение и спектры". Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Лазер. Излучение и спектры</p> |
| 6. Современный | Современные измерительно-вычислительные комплексы. |

| | |
|--|---|
| школьный лабораторный эксперимент в инновационном вузе | 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 – 5, семестр – 9

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|---|------------------|--------|--------|-----|-------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС | Всего |
| 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 |
| 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 | 4 | 4 | | 9 | 13 |
| ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП | 20 | 20 | | 50 | 90 |

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 5, семестр – 10

| 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 |
| 4. Методы обработки экспериментальных данных | 1 | 1 | | 15 | 17 |
| 5. Физический эксперимент и правила сборки экспериментальных установок. | 1 | 1 | | 15 | 17 |
| 6. Современный школьный лабораторный эксперимент в инновационном вузе | 1 | 1 | | 11 | 13 |
| ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП | 4 | 4 | | 82 | 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 9

| Номера разделов | Вид работы | Максимальное количество баллов |
|-----------------|--|--------------------------------|
| 1 | Лабораторные работы | 40 |
| | Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории | 15 |
| | Самостоятельная работа | 5 |
| | Итого | 60 |
| | Зачёт | 40 |
| Всего | | 100 |

8.1. Форма обучения – заочная, Семестр 10

| Номера разделов | Вид работы | Максимальное количество баллов |
|-----------------|--|--------------------------------|
| 1 | Лабораторные работы | 20 |
| | Организационно-учебная работа обучающегося | 10 |
| | Самостоятельная работа | 30 |
| | Итого | 60 |
| | Зачёт | 40 |
| 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. 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.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. 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

10.2. 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

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: 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.

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).