

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



П.А. Машаров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ И РЕШЕНИЯ**  
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ**

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа	Информатика в физическом образовании
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Методика составления и решения экспериментальных задач по физике» для обучающихся по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа: Информатика в физическом образовании), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 126 (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.ф.-м.н., доцент



А. В. Головчан

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



В. Н. Котенко

Руководители основной профессиональной  
образовательной программы:

кандидат физико-математических наук



А. В. Безус

26.03.2024 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 магистратуры:

*Педагогика высшей школы*

*Методология и методы научных исследований*

*Методика обучения физике в профильной, профессиональной и высшей школе*

*Технологии дистанционного образования*

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

*Методика обучения решению задач по физике в высшей школе*

*Пользовательские прикладные программы для физиков*

*Инновационные технологии учебно-воспитательного процесса в высшей школе*

*Информационные технологии в профессиональной деятельности*

*Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.*

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.04.01 Педагогическое образование (магистерская программа: Информатика в физическом образовании)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.5.2 Методика составления и решения экспериментальных задач по физике
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

### 2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы+ контактная	всего	
Очная	2	3	26		13	69	108	Экзамен
Заочная	2	4	4		2	102	108	Экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** формирование у будущих магистров по направлению подготовки «Педагогическое образование» умений и компетенций для самостоятельного составления и решения экспериментальных физических задач, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности.

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

<b>Компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Результаты обучения</b>
ПК-3 Способен определять сферу применения результатов научно-исследовательских работ	ПК-3.8. Способен на примере экспериментальных задач по физике объяснять обучающимся пути практического применения демонстрируемого эффекта или явления	ПК-3.8.1 Знать основные типы экспериментальных задач; ПК-3.8.2 Знать основные требования к содержанию задач, методику их составления; ПК-3.8.3 Знать основные подходы и методы решения экспериментальных задач; ПК-3.8.4 Знать требования к оформлению решений экспериментальных задач; ПК-3.8.5 Знать технику безопасности при проведении опытов. ПК-3.8.6 Уметь решать экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований; ПК-3.8.7 Уметь применять знание физики для анализа незнакомых физических ситуаций; ПК-3.8.8 Уметь использовать различные измерительные приборы и оборудование; ПК-3.8.9 Уметь правильно оформлять решение задачи. ПК-3.8.10 Владеть навыками правильного использования физических приборов и измерения физических величин; ПК-3.8.11 Владеть навыками постановки простых экспериментов;
	ПК-3.9. Способен планировать и осуществлять руководство действиями обучающихся в индивидуальной и совместной исследовательской деятельности	ПК-3.9.1 Знать роль и место экспериментальных задач в общем процессе обучения физике; ПК-3.9.2 Уметь использовать экспериментальные задачи в процессе обучения физике; ПК-3.9.3 Уметь грамотно и корректно формулировать условия задач; ПК-3.9.4 Владеть навыками оценки погрешности измерений; ПК-3.9.5 Владеть навыками анализа физических ситуаций, правильной интерпретации наблюдаемых

		явлений; ПК-3.9.6 Владеть навыками численных расчетов физических величин при обработке экспериментальных результатов.
--	--	---

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
<b>Тема 1.</b> Введение.	Роль, место и значение экспериментальных задач в процессе изучения физики. Классификация экспериментальных задач. Общие подходы к решению экспериментальных задач и проверка правильности решения. Правила техники безопасности при проведении опытов.
<b>Тема 2.</b> Использование экспериментальных задач в процессе обучения.	Использование экспериментальных задач при изучении нового материала. Применение экспериментальных задач для оценки степени понимания изученного материала. Экспериментальные задачи в качестве домашнего задания.
<b>Тема 3.</b> Методика решения экспериментальных задач.	Общие подходы к решению экспериментальных задач по различным разделам школьного курса физики: анализ задачи и составление плана решения, подготовка и проведение опыта, анализ и оценка полученных результатов. Требования к оформлению решения экспериментальной задачи.
<b>Тема 4.</b> Составление экспериментальных задач.	Методика составления экспериментальных задач. Этапы составления задачи: планирование опыта, подбор материалов, инструментов, приборов, учёт действия сопутствующих факторов, формулирование условия задачи, подготовка указаний и подсказок к решению задачи. Оценка достоверности полученных результатов.

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – \_2\_, семестр – \_3\_

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
<b>Тема 1.</b> Введение.	4		3	16	23
<b>Тема 2.</b> Использование экспериментальных задач в процессе обучения.	6		3	18	27
<b>Тема 3.</b> Методика решения экспериментальных задач.	8		4	20	32
<b>Тема 4.</b> Составление экспериментальных задач.	8		3	15	26
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	26		13	69	108

6.2. Форма обучения – заочная, курс – \_2\_, семестр – \_4\_

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
<b>Тема 1.</b> Введение.	1			22	23
<b>Тема 2.</b> Использование экспериментальных задач в процессе обучения.	1			26	27
<b>Тема 3.</b> Методика решения экспериментальных задач.	1		1	30	32
<b>Тема 4.</b> Составление экспериментальных задач.	1		1	24	26
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	4		2	102	108

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

### 7.1. Контрольные вопросы

1. Решение экспериментальных задач как вид учебной деятельности учащихся. Значение экспериментальных задач.
2. Классификация экспериментальных задач.
3. Методические особенности использования экспериментальных задач при изучении нового материала.
4. Методические особенности использования экспериментальных задач при оценке степени усвоения изученного материала.
5. Методические особенности использования экспериментальных задач в качестве домашнего задания.
6. Этапы решения экспериментальной задачи. Обучение учащихся решению экспериментальных задач.
7. Пути и способы оценки правильности и достоверности результатов, полученных при решении экспериментальной задачи. Оформление решения экспериментальной задачи.
8. Техника безопасности при решении экспериментальных задач.
9. Этапы составления экспериментальной задачи.
10. Экспериментальные задачи при изучении раздела Механика.
11. Экспериментальные задачи при изучении раздела Молекулярная физика
12. Экспериментальные задачи при изучении раздела Термодинамика
13. Экспериментальные задачи при изучении раздела Электричество и Магнетизм
14. Экспериментальные задачи при изучении раздела Оптика
15. Экспериментальные задачи на смекалку и подходы к построению экспериментального тура физической олимпиады.

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

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Решение экспериментальных задач как вид учебной деятельности учащихся. Значение экспериментальных задач.
2. Экспериментальные задачи при изучении раздела Механика.

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.).

### 8.1. Форма обучения – очная, Семестр \_3\_

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-3	Организационно-учебная работа в аудитории	30
	Самостоятельная работа	30
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за семестр		100

### 8.2. Форма обучения – заочная, Семестр \_4\_

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-3	Организационно-учебная работа в аудитории	30
	Самостоятельная работа	30
ИТОГО		60
Экзамен		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. 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. Указания к выполнению демонстрационного эксперимента по школьному курсу физики: Методическое пособие для студентов физико-технического факультета / Сост.: Н. Г. Малюк, Е. Д. Бондарь, О. Б. Демина. — Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ», 2019. — 80 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Электричество и магнетизм» (для студентов физических специальностей) // сост. Е.Д. Бондарь, А.В. Безус, Ю.А. Сирюк. — Донецк: ГоОУ ВПО «ДонНУ», 2016. — 70 с.
3. Лисенкер Г.Р. Физический эксперимент в школе // Г.Р. Лисенкер. — М.:Просвещение. — 1975. — 200с.
4. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе: 6-7 кл.// С.А. Хорошавин. — М.:Просвещение. — 1988. — 175 с.
5. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе // С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. — М.: Просвещение. — 1987. — 336с.
6. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы // Б.С. Беликов. — М.:Высшая школа. — 1986. — 256с.
7. Варламов С.Д. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах // С.Д. Варламов, А.Р. Зильберман, В.И. Зинковский // М.: Издательство МЦНМО. — 2009. — 184с.

### 11.2. Дополнительная литература

1. Физический практикум : механика и молекулярная физика / под ред. В. И. Ивероновой ; сост.: А. Г. Белянкин и др. - Изд. 2-е. - М. : Наука, 1967. - 352 с.
2. Физический практикум : электричество и оптика / под ред. В. И. Ивероновой ; сост. А. Г. Белянкин и др. - 2-е изд. - Москва : Наука, 1968. - 815 с.
3. Лабораторные работы по физике : Механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм / Э. Л. Андроникашвили и др. ; под ред. Э. Л. Андроникашвили. - Москва : Физматлит, 1961. - 183 с.

## 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).