

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

### ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ФИЗИКОВ

Укрупненная группа направлений подготовки	03.00.00 Физика и астрономия
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	03.04.02 Физика
Магистерская программа	Компьютерная физика
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Пользовательские прикладные программы для физиков» для обучающихся по направлению подготовки 03.04.02 Физика (магистерская программа: Компьютерная физика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 03.04.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 914 (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  
ст.преподаватель

А. В. Головчан  
Ю. В. Дмитрук

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:

*Методика обучения в высшей школе (физика);*

*Компьютерное моделирование в физике;*

*Объектно-ориентированное программирование;*

*Электронные ресурсы и цифровые технологии в образовании;*

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

*Производственная: преддипломная практика;*

*Производственная практика: научно-исследовательская работа;*

*Подготовка и защита ВКР: магистерской диссертации.*

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	03.04.02 Физика (магистерская программа: Компьютерная физика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.1.1. Пользовательские прикладные программы для физиков
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
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	13	-	26	69	108	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

*формирование базовых теоретических знаний и практических навыков работы с пакетами прикладных программ общего назначения для применения их в своей профессиональной 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-2. Способен осуществлять преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	ПК-2.8. Способен использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	ПК-2.8.1. Знает основные критерии выбора технических и программных средств для решения физических задач. ПК-2.8.2. Знает виды пакетов прикладных программ для использования их в своей профессиональной деятельности. ПК-2.8.3. Умеет применять программное обеспечение для представления, хранения и расчета физических данных. ПК-2.8.4. Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, методами управления проектами и их реализациями с использованием современного программного обеспечения.
	ПК-2.9. Способен проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.9.1. Знает основы математического моделирования и решения практических задач математической физики с применением пакетов прикладных программ. ПК-2.9.2. Умеет применять современные пакеты прикладных программ для решения задач математического моделирования физических процессов. ПК-2.9.3. Умеет визуализировать и интерпретировать результаты вычислительного эксперимента, полученные с применением пакетов прикладных программ. ПК-2.9.4. Владеет навыками работы с универсальными и специализированными пакетами прикладных программ для решения физических задач.

## 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
<b>Раздел 1. Пакеты прикладных программ общего назначения</b>	
1. Облачные хранилища данных	1.1. Понятие облачного хранилища. 1.2. Обзор возможностей облачных сервисов для хранения информации.
2. Аудио-визуальные технологии	2.1. Обзор программ для создания презентаций. 2.2. Рекомендации по созданию качественных презентаций. 2.3. Интерактивные плакаты как средство современного многофункционального средства обучения. 2.4. Создание интерактивных плакатов с помощью сервисов Prezi, Glogster, Cacoо, ThingLink. 2.5. Онлайн-сервисы для создания тестов, викторин и кроссвордов. 2.6. Сервисы для редактирования мультимедиа.
3. Компьютерная анимация	3.1. Технологии создания компьютерной анимации. 3.2. Обзор программ для создания компьютерной анимации. 3.3. Создание анимации в режиме рисования. 3.4. Анимация как инструмент повышения конверсии. 3.5. Актуальность анимации after effects и flash. 3.6. Stop-motion анимация. Послойная обработка. Настройка переходов между кадрами. Наложение эффектов и фильтров. Визуализация. Поддержка работы с 3D объектами. Конвертация видео в анимацию.
4. Виртуальные физические лаборатории	4.1. Обзор онлайн-сервисов для проведения лабораторных работ и демонстрации физических явлений, программного обеспечения для создания виртуальной лабораторной работы.
<b>Раздел 2. Пакеты прикладных программ специального назначения</b>	
5. Ansys Workbench	5.1. Возможности платформы ANSYS Workbench. 5.2. Графический интерфейс пользователя. 5.3. Междисциплинарные расчеты по технологии drag-and-drop. 5.4. Автоматическое обновление/перестроение на уровне проекта.
6. DesignModeler	6.1. Общие принципы создания геометрических моделей в Design Modeler. 6.2. Навигатор моделей и главное меню.

	6.3. Рабочая область и задание геометрии различных типов: объемные тела, поверхности (оболочки) и линейные тела.
7. Meshing	7.1. Генерация конечно-элементной сетки. 7.2. Методы построения сетки. 7.3. Элементы управления сеткой. 7.4. Ключевые особенности. 7.5. Задание границ расчетной модели.
8. Fluent	8.1. Функции, константы и выражения. 8.2. Задание свойств материалов и начальных условий. 8.3. Задание граничных условий и изменение дифференциальных уравнений.
9. CFD-Post	9.1. Постпроцессинг результатов графического и количественного анализа. 9.2. Шаблоны для автоматического создания отчетов, объединяющих графики, таблицы, двумерные и трехмерные изображения. 9.3. Создание анимации.

## 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>Раздел 1.</b>					
1. Облачные хранилища данных	2			8	10
2. Аудио-визуальные технологии	2		8	9	19
3. Компьютерная анимация	2			8	10
4. Виртуальные физические лаборатории	2		8	9	19
<b>Раздел 2.</b>					
5. Ansys Workbench	1		2	7	10
6. DesignModeler	1		2	7	10
7. Meshing	1		2	7	10
8. Fluent	1		2	7	10
9. CFD-Post	1		2	7	10
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>13</b>		<b>26</b>	<b>69</b>	<b>108</b>

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

### 7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Понятие облачного хранилища.
2. Обзор возможностей облачных сервисов для хранения информации.
3. Облачное хранение данных: преимущества и недостатки.
4. Особенности презентации. Правила создания презентации.

5. Основные элементы и структура интерактивного плаката.
6. Средства создания интерактивных плакатов.
7. Сервисы для редактирования мультимедиа.
8. Интерактивные способы активизации познавательной деятельности.
9. Технологии создания компьютерной анимации.
10. Методы создания анимации. Виды анимации.
11. Обзор программ для создания компьютерной анимации.
12. Анимация как инструмент повышения конверсии.
13. Виртуальные приборы.
14. Методика создания виртуальной лабораторной работы.
15. Требования к интерфейсу для проведения и управления виртуальной лабораторной работой.
16. Примеры виртуальных лабораторий.

## Раздел 2

17. Виды и задачи препроцессоров и постпроцессоров.
18. Визуализация и обработка результатов вычислительного эксперимента.
19. Средства визуализации научных расчетов.

### 7.2. Темы докладов (рефератов)

Не предусмотрены программой дисциплины

### 7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Практические работы:

- Практическая работа 1 Создание презентации (интерактивного плаката, опроса, теста, викторины, кроссворда) по заданной теме
- Практическая работа 2 Создание лабораторной работы по физике
- Практическая работа 3 Моделирование периодического отрывного течения
- Практическая работа 4 Моделирование ударно-волновых процессов

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

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

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие облачного хранилища. Обзор возможностей облачных сервисов для хранения информации. Облачное хранение данных: преимущества и недостатки.
2. Графический интерфейс. Работа с проектом в Workbench.

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. Семестр 3

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-3	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Контрольные работы по практике	40
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		
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 практических 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. Сидорова Е. В. Используем сервисы Google: электронный кабинет преподавателя / Е. В. Сидорова; Российская акад. образования; Ин-т пед. образования. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 269 с. – Текст: непосредственный.
2. Кондранин Т.В., Ткаченко Б.К., Березникова М.В., Евдокимов А.В., Зуев А.П. Применение пакетов прикладных программ при изучении курсов механики жидкости и газа: Учебное пособие. - М.: МФТИ, 2014. - 104 с. – Текст: электронный.
3. Желязны Д. Говори на языке диаграмм Пос. по визуал. коммуникациям для руководителей / Д. Желязны; Пер. с англ. А. Мучника – М.: Ин-т комплекс. стратег. исслед., 2004 – 217 с. – Текст: электронный.
4. Басов К.А. Графический интерфейс комплекса ANSYS / К.А. Басов; учеб. пособие. – Саратов: Профобразование, 2017 – с. 239 – Текст: электронный.
5. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике: учебное пособие по специальности 032200 "Физика" / [В. Н. Александров и др.]; под ред. Е. М. Гершензона, А. Н. Мансурова. - Москва: ACADEMIA, 2004. – 460 с. – Текст: непосредственный.

### 11.2. Дополнительная литература

6. Лабораторный практикум по информатике и компьютерным технологиям: Учеб. пособие / В. В. Браткевич, И. А. Золотарева, В. Е. Климнюк и др.; Под ред. А. И. Пушкаря ; Харьк. гос. экон. ун-т. - Харьков: ИНЖЭК, 2004. - 468 с. – Текст: непосредственный.
7. Норенков И. П. Информационные технологии в образовании / И. П. Норенков, А. М. Зимин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 349 с. – Текст: непосредственный.
8. Переверзев С. И. Анимация в Macromedia Flash MX / С. И. Переверзев. - М.: БИНОМ, 2005. - 374 с. – Текст: электронный.
9. Батенькина О.В. Технологии анимации / О.В. Батенькина; учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 09.03.02 "Информационные системы и технологии". – М.: ФГБ ОУ ВПО «Омский государственный технический университет», 2015. – 116 с. – Текст: электронный.

## 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).