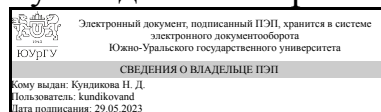


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



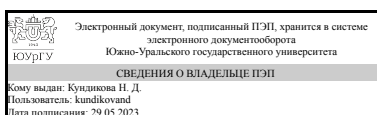
Н. Д. Кундикова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.20 Цифровые технологии в научных исследованиях  
**для направления** 03.03.01 Прикладные математика и физика  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Оптоинформатика

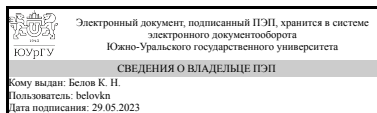
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 890

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,  
ассистент



К. Н. Белов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Цифровые технологии в научных исследованиях» является получение знаний, необходимых для решения научных задач с использованием компьютера на всех этапах решения: постановка задачи, проработка алгоритма решения, написание программы, визуализация и анализ полученных данных, оформление результатов.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе изучаются следующие темы: Язык программирования Си. Введение в графический анализ. Типы графиков Знакомство с программой QtiPlot Введение в издательскую систему LaTeX Простейшие формулы. Сообщения об ошибках. Многофайловые документы. Набор формул. Набор и форматирование текста. Вставка иллюстраций. Таблицы. Создание новых команд. Модификация стандартных классов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	Знает: методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; основы построения и функционирования технических средств вычислительной техники; различные программные средства реализации информационных процессов; разновидности и функциональные особенности программного обеспечения вычислительной техники; Умеет: решать типовые задачи обработки текстовой обработки (набор и редактирование текстовых документов, конвертация в переносимые форматы); решать типовые задачи графической обработки (создание и редактирование векторных и растровых графических документов, конвертировать их в различные форматы); решать типовые задачи табличной обработки (создание и форматирование электронных таблиц, проводить типовые расчеты, использовать основные пользовательские функции, визуализация данных, простая статистическая обработка); создавать электронные презентации; Имеет практический опыт: работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением; работы в стандартных приложениях пакета MS Office; использования функций операционной системы; работы с вспомогательными программы (файловых менеджеров, архиваторов и др.)
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической	Знает: язык программирования высокого уровня; программное обеспечение и технологии

информации для решения фундаментальных и прикладных задач	программирования; принципы построения и функционирования баз данных Умеет: создавать программы на языке высокого уровня Имеет практический опыт: владеет навыками программирования
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает: методы реализации вычислений на современных ЭВМ. Умеет: оценивать погрешность получаемого решения.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.21 Специальный физический практикум, 1.О.17 Вычислительная математика

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 142,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	128
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	96	96
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	73,5	73,5
Оформление текста в редакторе LaTeX	23,5	23.5
Построение графиков в QtiPlot	10	10
Написание программ на языке Си	20	20
Подготовка к экзамену	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в
---	----------------------------------	-------------------------------------

раздела		часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Принципы алгоритмизации. Язык программирования Си	52	12	40	0
2	Издательская система LaTeX	70	18	52	0
3	Графический анализ числовых данных	6	2	4	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные принципы языка C. Структура C-программы. Обзор языка (программа, операторы, выражения, имена, типы).	2
2	1	Простая программа на C. Печать строки текста и сложение двух целых чисел.	1
3	1	Управляющие структуры. Структура выбора if/else.	1
4	1	Управляющие структуры. Цикл While.	1
5	1	Управляющие структуры. Цикл For.	1
6	1	Генератор случайных чисел. Статические массивы.	1
7	1	Программные модули в C. Функции математической библиотеки. Определение своих функций.	1
8	1	Указатели. Динамическое распределение памяти. Динамические массивы.	2
9	1	Двумерные массивы.	1
10	1	Форматированный ввод/вывод. Работа с файлами.	1
1	2	Издательская система. LaTeX. Введение.	1
2	2	LaTeX. Простейшие формулы. Обработка ошибок. Разбиение исходного файла на части.	1
3	2	LaTeX. Набор формул.	1
4	2	LaTeX. Формулы. Набор Матрицы. Одно над другим.	2
5	2	LaTeX. Форматирование текста. Создание структуры документа.	1
6	2	LaTeX. Составление и оформление списка литературы.	1
7	2	LaTeX. Псевдографика.	1
8	2	LaTeX. Вставка иллюстраций.	1
9	2	LaTeX. Печать текста с выравниванием. Имитация табулятора.	1
10	2	LaTeX. Таблицы.	2
11	2	LaTeX. Создание новых команд.	1
12	2	LaTeX. Блоки.	1
13	2	LaTeX. Модификация стандартных классов. Параметры размещения плавающих объектов.	1
14	2	LaTeX. Создание презентаций.	1
15	2	Оформление презентации оверлеями, мультимедиа и 3D объектами.	1
16	2	LaTeX. Представление исходного кода программ. Пакет listings.	1
1	3	Введение в графический анализ. Типы графиков. Знакомство с программой QtiPlot. Построение графиков функций, заданных формулой. Построение графиков функций по дискретным данным.	1
2	3	QtiPlot. Построение графиков с интервалами ошибок. Линейная аппроксимация экспериментальных точек. Оформление графиков. Типы линий. Сохранение графических результатов. Трехмерные графики.	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Первая программа. Сложение, вычитание и другие математические операции.	3
2	1	Программа по простейшим алгоритмам.	3
3	1	Условный оператор if/else.	4
4	1	Цикл While.	4
5	1	Цикл For.	4
6	1	Генератор случайных чисел. Статические массивы.	4
7	1	Объявление и реализация своих функций.	4
8	1	Динамическое выделение памяти.	4
9	1	Двумерные массивы. Произведение матрицы на вектор. Диагонали матрицы.	5
10	1	Копирование файла. Работа с форматированными файлами.	5
1	2	Проба пера.	3
2	2	Простейшие формулы.	3
3	2	Набор формул.	3
4	2	Формулы. Набор Матрицы. Одно над другим. Системы уравнений.	3
5	2	Команды и символы форматирования текста.	3
6	2	Создание структуры документа.	3
7	2	Формирование списка литературы.	3
8	2	Иллюстрации с помощью встроенных средств LaTeX. Псевдографика.	3
9	2	Иллюстрации. Вставка внешних файлов.	3
10	2	Печать текста с выравниванием. Имитация табулятора.	3
11	2	Таблицы.	3
12	2	Создание новых команд.	3
13	2	Команды, формирующие блоки.	3
14	2	Использование стилевых файлов.	3
15	2	Моя первая презентация в LaTeX.	4
16	2	Презентация и мультимедиа.	6
1	3	Построить график по данным из файла. График аналитически заданной функции.	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление текста в редакторе LaTeX	Балдин, Е. М. Компьютерная типография LaTeX / Евгений Балдин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 304 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0230-6.; Львовский, С. М. Набор и верстка в системе LATEX С. М. Львовский. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: МЦНМО, 2003. - 448 с.; Большаков М.В.,	1	23,5

	Пихуля Д.Г. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях».		
Построение графиков в QtPlot	Большаков М.В., Пихуля Д.Г. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях».	1	10
Написание программ на языке Си	Дейтел, П. С для программистов с введением в С11. [Электронный ресурс] / П. Дейтел, Х. Дейтел. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 544 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63188">http://e.lanbook.com/book/63188</a> — Загл. с экрана.; Тассов, К.Л. Консольные приложения в среде Microsoft Visual C++ 7.0 NET 2005. [Электронный ресурс] / К.Л. Тассов, А.В. Шикуть. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 35 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52409">http://e.lanbook.com/book/52409</a> — Загл. с экрана.	1	20
Подготовка к экзамену	Большаков М.В., Пихуля Д.Г. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях»; Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 431 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/66335">http://e.lanbook.com/book/66335</a> — Загл. с экрана. ; Дейтел, П. С для программистов с введением в С11. [Электронный ресурс] / П. Дейтел, Х. Дейтел. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 544 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63188">http://e.lanbook.com/book/63188</a> — Загл. с экрана.; Тассов, К.Л. Консольные приложения в среде Microsoft Visual C++ 7.0 NET 2005. [Электронный ресурс] / К.Л. Тассов, А.В. Шикуть. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 35 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52409">http://e.lanbook.com/book/52409</a> — Загл. с экрана.; Балдин, Е. М. Компьютерная типография LaTeX / Евгений Балдин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 304 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0230-6.; Львовский, С. М. Набор и верстка в системе LATEX С. М. Львовский. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: МЦНМО, 2003. - 448 с.	1	20

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	проверка заданий, выполняемых студентами по каждой теме практических занятий из раздела программирования	1	90	Проверка выполненных заданий с демонстрацией студентами работоспособности написанных программ. Написанные программы должны компилироваться без ошибок и при запуске выдавать верный результат и выполнять вычисления и действия согласно заданию. Всего предусмотрено 30 заданий. Каждое задание оценивается отдельно согласно следующим критериям: Вариант соответствует номеру в журнале. 3 балла: В случае если выполненное задание полностью соответствует тексту задания, имеются не значительные замечания, даны ответы на все вопросы преподавателя по данной работе. 2 балла: Программа работает правильно во всем допустимом диапазоне значений входных данных, но код написан не оптимально или работает только при некотором определенном наборе данных, не даны ответы на все вопросы преподавателя по данной работе. 1 балл: Программа работает правильно только при некотором определенном наборе входных данных и код написан не оптимально, не даны ответы на все вопросы преподавателя по данной работе. 0 баллов: Программа не компилируется или выдает при работе не верный результат или не соответствует тексту задания и/или не даны ответы на вопросы преподавателя по данной работе, студент не понимает как работает программа. Также оценка снижается если задание сдано не в	экзамен

						установленный срок на 1 балл.	
2	1	Текущий контроль	проверка заданий, выполняемых студентами по каждой теме практических занятий из раздела LaTeX	1	48	<p>Проверка выполненных заданий с демонстрацией студентами их работ на компьютере. Всего предусмотрено 16 заданий. Каждое задание оценивается отдельно согласно следующим критериям: Работа выполнена в соответствии с текстом задания - 3 балла. Работа выполнена в соответствии с текстом задания и даны ответы на вопросы преподавателя по данной работе - 3 балла. Работа выполнена в соответствии с текстом задания с замечаниями и/или не даны ответы на все вопросы преподавателя по данной работе - 2 балла. Выполненная работа не полностью соответствует описанию задания или со множеством замечаний и/или не даны ответы на все вопросы преподавателя по данной работе - 1 балл. Отсутствует результат или не соответствует тексту задания и/или студент не может ответить на вопросы преподавателя по данной работе - 0 баллов. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок на 1 балл.</p>	экзамен
3	1	Текущий контроль	проверка заданий, выполняемых студентами по каждой теме практических занятий из раздела графического анализа числовых данных	3	9	<p>Проверка преподавателем на рабочем месте студента выполненного задания. Всего предусмотрено 3 задания. Каждое задание оценивается отдельно согласно следующим критериям: Работа выполнена в соответствии с текстом задания и даны ответы на вопросы преподавателя по данной работе - 3 балла. Работа выполнена в соответствии с текстом задания с замечаниями и/или не даны ответы на все вопросы преподавателя по данной работе - 2 балла. Выполненная работа не полностью соответствует описанию задания или со множеством замечаний и/или не даны ответы на все вопросы преподавателя по данной работе - 1 балл. Отсутствует результат или не соответствует тексту задания и/или студент не может ответить на вопросы преподавателя по данной работе - 0 баллов. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок на 1 балл.</p>	экзамен
4	1	Проме-	экзамен	-	100	Максимальный балл за	экзамен



		жуточная аттестация			экзаменационную работу 100. 100 баллов: Работа выполнена аккуратно. Удовлетворено большинство требований к отчету и работе. 85 баллов: Удовлетворено большинство требований к отчету и работе. Имеются замечания к использованию возможностей издательской системы и программному коду. 75 баллов: Требования к оформлению выполнены не полностью. Не использованы основные возможности издательской системы. Программный код работает не со всеми наборами данных. 0 баллов: Отчет отсутствует или не содержит основных разделов. Программа отсутствует или функционирует с ошибками.	
--	--	---------------------	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент в течении семестра выполняет экзаменационную работу согласно выбранной теме. Работа представляет из себя мини исследовательскую работу с написанием программы на языке С и оформлением отчета в LaTeX. На экзамене преподаватель проверяет текст отчета исследовательской работы, исходный текст отчета и программы в электронном виде и презентацию в электронном виде на соответствие требованиям, изложенным в пособии "Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях»".	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-3	Знает: методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; основы построения и функционирования технических средств вычислительной техники; различные программные средства реализации информационных процессов; разновидности и функциональные особенности программного обеспечения вычислительной техники;	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: решать типовые задачи обработки текстовой обработки (набор и редактирование текстовых документов, конвертация в переносимые форматы); решать типовые задачи графической обработки (создание и редактирование векторных и растровых графических документов, конвертировать их в различные форматы); решать типовые задачи табличной обработки (создание и форматирование электронных таблиц, проводить типовые расчеты, использовать основные пользовательские функции, визуализация данных,	+	+	+	+

	простая статистическая обработка); создавать электронные презентации;				
ОПК-3	Имеет практический опыт: работы на компьютерах с прикладным программным обеспечением; работы в стандартных приложениях пакета MS Office; использования функций операционной системы; работы с вспомогательными программы (файловых менеджеров, архиваторов и др.)	+	+	+	+
ОПК-4	Знает: язык программирования высокого уровня; программное обеспечение и технологии программирования; принципы построения и функционирования баз данных	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: создавать программы на языке высокого уровня	+	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: владеет навыками программирования	+	+	+	+
ОПК-6	Знает: методы реализации вычислений на современных ЭВМ.	+	+	+	+
ОПК-6	Умеет: оценивать погрешность получаемого решения.	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Большаков М.В., Пихуля Д.Г. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях».

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Большаков М.В., Пихуля Д.Г. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях».

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дейтел, П. С для программистов с введением в C11. [Электронный ресурс] / П. Дейтел, Х. Дейтел. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 544 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63188">http://e.lanbook.com/book/63188</a> — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Тассов, К.Л. Консольные приложения в среде Microsoft Visual C++ 7.0 NET 2005. [Электронный ресурс] / К.Л. Тассов, А.В. Шикуть. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им.

		издательства Лань	Н.Э. Баумана, 2010. — 35 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52409">http://e.lanbook.com/book/52409</a> — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 431 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/66335">http://e.lanbook.com/book/66335</a> — Загл. с экрана.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Большаков М.В., Пихуля Д.Г. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях». <a href="https://www.susu.ru/sites/default/files/univeris/ffcd4cc-f278-47c2-ad53-7ca0d26f75e4.pdf">https://www.susu.ru/sites/default/files/univeris/ffcd4cc-f278-47c2-ad53-7ca0d26f75e4.pdf</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Львовский, С. М. Работа в системе LaTeX : учебное пособие / С. М. Львовский. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 534 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="http://e.lanbook.com/book/100443">http://e.lanbook.com/book/100443</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	604 (16)	Компьютерная техника, программное обеспечение (ОС Linux, LiveTex, TexMaker, QtiPlot)
Практические занятия и семинары	604 (16)	Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран). Компьютерная техника, программное обеспечение (ОС Linux, LiveTex, TexMaker, QtiPlot)
Лекции	604 (16)	Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран).