ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кундикова Н. Д.
Пользователь: kundikovand
Дата подписания: 29.04.2022

Н. Д. Кундикова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кундикова Н. Д.
Пользователь: kundikovand
Дата подписания: 29.04.2022

Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
ассистент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Белов К. Н.
Пользователь: belovkn
Дата подписания: 29.04.2022

К. Н. Белов

Челябинск

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 программи (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.16 Вычислительная математика, 1.О.20 Специальный физический практикум

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 9 з.е., 324 ч., 160,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	324	324
Аудиторные занятия:	160	160
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	64
Лабораторные работы (ЛР)	64	64
Самостоятельная работа (СРС)	143,5	143,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	36	36
Построение графиков в QtiPlot	18	18
Оформление текста в редакторе LaTex	50	50
Написание программ на языке Си	39,5	39.5
Консультации и промежуточная аттестация	20,5	20,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Принципы алгоритмизации. Язык программирования Си	66	12	26	28
2	Издательская система LaTeX	86	18	36	32
3	Графический анализ числовых данных	8	2	2	4

5.1. Лекции

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

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Выбор исследовательской задачи. Студент в течение семестра выбирает себе задачу из курса физики и на ее основе выполняет небольшую исследовательскую работу. В ходе этой работы он составляет программу для компьютера, проводит исследование и оформляет отчет, используя знания, получаемые на лекционных и практических занятиях.	2
2	1	Составление алгоритма решения задачи.	6
3	1	Написание текста программы по составленному алгоритму.	6
4	1	Отладка программы.	4
5	1	Тестирование программы с различными наборами данных.	6

6	1	Проведение исследований при помощи написанной программы. Получение файлов данных с зависимостями одной величины от других величин согласно заданию.	4
1	2	Написание и оформление теоретического введения и постановки задачи для исследовательской задачи.	4
2	2	Оформление аналитического решения задачи.	6
3	2	Проработка структуры отчета и оформление титульного листа.	2
4	2	Описание алгоритма работы программы и инструкций по использованию написанной программы. Оформление текста программы в виде приложения.	4
5	2	Описание результатов исследовательской работы и вставка графиков и иллюстраций.	6
6	2	Оформление списка литературы, сформированного в ходе написания отчета.	2
7	2	Оформление выводов и окончательная верстка отчета.	2
8	2	Создание презентации по выполненной исследовательской работе.	6
1	3	Построение графиков полученных зависимостей и подготовка графиков для вставки в отчет.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
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: http://e.lanbook.com/book/66335 — 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: http://e.lanbook.com/book/63188 — 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: http://e.lanbook.com/book/52409 — 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	36
Построение графиков в QtiPlot	Большаков М.В., Пихуля Д.Г.	1	18

	Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях».		
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., Пихуля Д.Г. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Цифровые технологии в научных исследованиях».	1	50
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: http://e.lanbook.com/book/63188 — 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: http://e.lanbook.com/book/52409 — Загл. с экрана.	1	39,5

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	Учи-тыва-ется 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	экзамен

						следующим критериям: Вариант соответствует номеру в журнале. 3 балла: В случае если выполненное задание полностью соответствует тексту задания, имеются не значительные замечания. 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. 1 балл: Программа работает правильно только при некотором определенном наборе входных данных и код написан не оптимально. 0 баллов: Программа не компилируется или выдает при работе не верный результат или не соответствует тексту задания. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок на 1 балл.	
2	1	Текущий контроль	проверка заданий, выполняемых студентами по каждой теме практических занятий из раздела LaTeX	1	48	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 с замечаниями - 2 балла. Выполненная работа не полностью соответствует описанию задания или со множеством замечаний - 1 балл. Отсутствует результат или не соответствует тексту задания 0 баллов. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок на 1 балл.	экзамен
3	1	Текущий контроль	проверка заданий, выполняемых студентами по каждой теме практических занятий из раздела графического анализа числовых данных	3	9	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 - 3 баллов. Работа выполнена в соответствии с текстом задания с замечаниями - 2 баллов. Выполненная работа не полностью соответствует описанию задания или со множеством замечаний 1 баллов. Отсутствует результат или не соответствует тексту задания 0	экзамен

						баллов. Также оценка снижается если задание сдано не в установленный срок на 1 балл.	
4	1	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	100	Максимальный балл за 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.	экзамен

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 программи (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	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: http://e.lanbook.com/book/63188 — Загл. с экрана.

		Лань	
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: http://e.lanbook.com/book/52409 — 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: http://e.lanbook.com/book/66335 — 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». https://www.susu.ru/sites/default/files/univeris/fffcd4cc-f278-47c2-ad53-7ca0d26f75e4.pdf
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: https://e.lanbook.com/book/100443

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 (1б)	Компьютерная техника, программное обеспечение (ОС Linux, LiveTex, TexMaker, QtiPlot)
Практические занятия и семинары	604 (1б)	Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран). Компьютерная техника, программное обеспечение (ОС Linux, LiveTex, TexMaker, QtiPlot)
Лекции	604 (1б)	Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран).