**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliacvaaa
Дата подписания: 21.02.2022

А. А. Замышляева

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.01 Введение в современные пакеты научных и инженерных вычислений
**для направления** 02.03.01 Математика и компьютерные науки
**уровень** Бакалавриат
**профиль подготовки** Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 21.02.2022

С. А. Загребина

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Богушов А. К.
Пользователь: bogushovak
Дата подписания: 21.02.2022

А. К. Богушов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
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: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 21.02.2022

С. А. Загребина

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: - развить у студентов умение использовать различные пакеты прикладных программ при решении практических задач алгебры, геометрии, математического анализа, физики, вычислительной математики и др., - содействовать формированию у студентов научного мировоззрения и развитию системного мышления. Задачи: - ознакомить студентов с базовыми понятиями в области информационных технологий для решения научных, инженерно-технических и экономических задач с использованием математических пакетов, - ознакомить студентов с базовыми принципами решения практических задач с использованием математических и инженерных пакетов и анализа полученных результатов. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решении следующей профессиональной задачи: сбор и анализ исходных данных.

## Краткое содержание дисциплины

Курс представляетс обзор и характеристику современных математических, инженерных пакетов и библиотек. В обзор включены основные коммерческие и бесплатные пакеты: Matlab, Maple, MathCAD, Mathematica, Scilab, Sage, Octave. Курс рассматривает применение пакетов для решения задач математического анализа, геометрии, алгебры, вычислительной математики, математической оптимизации, визуализации и других. Практическая часть построена на использовании языка Python и среды Jupyter.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования | Знает: структуру и функциональные возможности основных пакетов для математических и инженерных вычислений, их достоинства и недостатки при решении задач различного класса<br>Умеет: разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности<br>Имеет практический опыт: работы в основных профессиональных пакетах для инженерных и математических вычислений |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | Имитационное моделирование, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) |

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 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 5 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| *Аудиторные занятия:* | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 51,5 | 51,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| подготовка к контрольным работам | 26 | 26 |
| подготовка к промежуточной аттестации | 25,5 | 25.5 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 8,5 | 8,5 |
| 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 | Интерфейс современных математических и инженерных ППП | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 2 | Решение задач вычислительной математики с применение математических и инженерных ППП | 12 | 4 | 0 | 8 |
| 3 | Визуализация, научная и инженерная графика в математических и инженерных ППП | 12 | 4 | 0 | 8 |
| 4 | Проведение математического моделирования и компьютерного эксперимента в математических и инженерных ППП | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 5 | Математические и инженерные ППП для решение оптимизационных задач | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 6 | Символьная арифметика в математических и инженерных ППП. | 6 | 2 | 0 | 4 |

### 5.1. Лекции

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во |
|---|---|---|---|

| лекции | раздела | | часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Обзор интерфейсов современных математических и инженерных ППП. | 2 |
| 2 | 2 | Организация численных расчетов в математических и инженерных ППП | 2 |
| 3 | 2 | Обработка данных с применением математических и инженерных ППП | 2 |
| 4 | 3 | Научная и инженерная графика в математических и инженерных ППП | 2 |
| 5 | 3 | Интерактивная визуализация в математических и инженерных ППП | 2 |
| 6 | 4 | Математическое моделирование в математических и инженерных ППП | 2 |
| 7 | 5 | Математические и инженерные ППП для решение оптимизационных задач | 2 |
| 8 | 6 | Символьная арифметика в математических и инженерных ППП. | 2 |

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Работа в среде Jupyter | 4 |
| 2 | 2 | Основы работы с библиотекой Numpy | 4 |
| 3 | 2 | Основы обработки данных с помощью Pandas | 4 |
| 4 | 3 | Визуализация с помощью библиотеки matplotlib | 4 |
| 5 | 3 | Интерактивная визуализация с помощью Dash | 4 |
| 6 | 4 | Введение в визуальное моделирование с помощью среды xcos | 4 |
| 7 | 5 | Решение оптимизационных задач в пакете pyomo | 4 |
| 8 | 6 | Символьные вычисления в среде sympy | 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 контрольным работам | ЭУМД [1] | 5 | 26 |
| подготовка к промежуточной аттестации | ЭУМД [2] | 5 | 25,5 |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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 | 5 | Текущий контроль | Работа в среде Jupyter | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Основы работы с библиотекой Numpy | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | экзамен |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Основы обработки данных с помощью Pandas | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | экзамен |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Визуализация с помощью библиотеки matplotlib | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | экзамен |
| 5 | 5 | Текущий контроль | Интерактивная визуализация с помощью Dash | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | |
| 6 | 5 | Текущий контроль | Введение в визуальное моделирование с помощью среды xcos | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | экзамен |
| 7 | 5 | Текущий контроль | Решение оптимизационных задач в пакете pyomo | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | экзамен |
| 8 | 5 | Текущий контроль | Символьные вычисления в среде sympy | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих оценок:<br>1) задание выполнено вовремя - 2 балла; оценка снижается на 1 балл за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине более, чем на 2 недели, или на 2 балла - более 2 недель;<br>2) выполнены все шаги лабораторной - 2 балла; 1-2 шага не выполнены или сделаны некорректно - 1 балл; больше 2 шагов не выполнены - 0 баллов;<br>3) ответы на контрольные вопросы удовлетворительны - 1 балл | экзамен |
| 9 | 5 | Проме-жуточная аттестация | Экзамен | - | 10 | Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. За каждый верный ответ студент получает 2 балла. За | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | частично верный или неполный ответ 1 балл. За неверный ответ баллы не начисляются. | |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| экзамен | Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса. Студенту дается 60 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПК-5 | Знает: структуру и функциональные возможности основных пакетов для математических и инженерных вычислений, их достоинства и недостатки при решении задач различного класса | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-5 | Умеет: разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач проектной и производственно-технологической деятельности | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-5 | Имеет практический опыт: работы в основных профессиональных пакетах для инженерных и математических вычислений | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В SCILAB
2. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ РАСЧЁТОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

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

1. РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В SCILAB

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. https://e.lanbook.com/book/131721 |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Решение задач вычислительной математики на языке Python: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Демчинова, М. С. Красавина, И. Г. Панин, А. С. Чувиляева. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 103 с https://e.lanbook.com/book/177618 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Борзунов, С. В. Алгебра и геометрия с примерами на Python / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9980-9. https://e.lanbook.com/book/202154 |
| 4 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Нуньес-Иглесиас, Х. Элегантный SciPy / Х. Нуньес-Иглесиас, в. д. Уолт, Х. Дэшноу. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 266 с. — ISBN 978-5-97060-600-1. https://e.lanbook.com/book/116124 |
| 5 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Капитанов, Д. В. Введение в SciLab : учебное пособие / Д. В. Капитанов, О. В. Капитанова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 56 с. https://e.lanbook.com/book/144676 |
| 6 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Решение инженерных задач в среде Scilab : учебное пособие / А. Б. Андриевский, Б. Р. Андриевский, А. А. Капитонов, А. Л. Фрадков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 97 с. https://e.lanbook.com/book/71062 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(бессрочно)

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 |
|---|---|---|
| Лекции | 405 (1) | ПК, проектор |
| Лабораторные | 405 | компьютерный класс с выходом в Интернет |

| | | |
|---|---|---|
| занятия | (1) | |