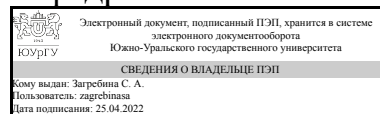


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



С. А. Загребина

## 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

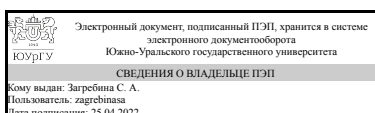
**профиль подготовки** Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

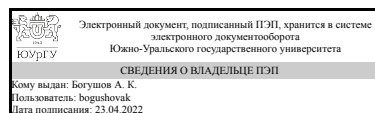
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. К. Богущов

## 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 решения следующей профессиональной задачи: сбор и анализ исходных данных.

## Краткое содержание дисциплины

Курс представляет 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, преддипломная практика (8 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (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., 48,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 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 ruomo             | 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. 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    | 5        | Текущий      | Работа в среде                    | 1   | 5          | Оценка суммируется из следующих | экзамен          |

|   |   |                  |                                              |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|------------------|----------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   | контроль         | Jupyter                                      |   |   | 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                                 |         |
| 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          | Интерактивная                                | 1 | 5 | Оценка суммируется из следующих                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен |

|   |   |                  |                                                          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|------------------|----------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   | контроль         | визуализация с помощью Dash                              |   |    | 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                                 |         |
| 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 ruomo             | 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-           | Экзамен                                                  | - | 10 | Студенту задаются 5 вопросов из                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен |

|  |  |                     |  |  |                                                                                                                                                          |  |
|--|--|---------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | жуточная аттестация |  |  | разных тем курса. За каждый верный ответ студент получает 2 балла. За 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. Паспорт фонда оценочных средств

| 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                                                             | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |

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:

- РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В SCILAB
- ОСНОВЫ НАУЧНЫХ РАСЧЁТОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ В SCILAB
2. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ РАСЧЁТОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

### 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.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a>                                  |
| 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 <a href="https://e.lanbook.com/book/177618">https://e.lanbook.com/book/177618</a> |
| 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.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/202154">https://e.lanbook.com/book/202154</a>                                    |
| 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.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/116124">https://e.lanbook.com/book/116124</a>                                                                    |
| 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/144676">https://e.lanbook.com/book/144676</a>                                                               |
| 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/71062">https://e.lanbook.com/book/71062</a>                                            |

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                 |
| Лабораторные занятия | 405<br>(1) | компьютерный класс с выходом в Интернет |
| Лекции               | 405<br>(1) | ПК, проектор                            |