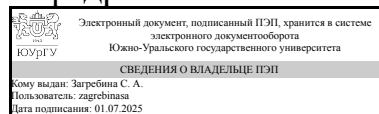


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.10.02 Аналитические методы решения многокритериальных задач**

**для направления 01.04.05 Статистика**

**уровень Магистратура**

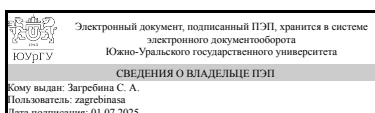
**магистерская программа Статистическое и компьютерное моделирование**

**форма обучения очная**

**кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование**

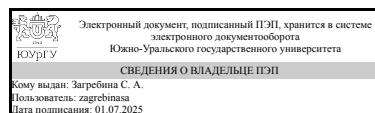
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.05 Статистика, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1030

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., проф., заведующий  
кафедрой



С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является знакомство студентов с методами решения многокритериальных задач. Задачи дисциплины: продемонстрировать методику отображения практических задач принятия решений на многокритериальные задачи, научиться решать некоторые типы многокритериальных задач. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующих профессиональных задач: - разработка и совершенствование вероятностных статистических методов анализа массовых количественных данных в конкретных предметных областях; - организация и проведение научных исследований; - статистическое моделирование и прогнозирование последствий выявленных статистических закономерностей в конкретных предметных областях.

## Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины студенты изучат постановку задачи многокритериальной оптимизации и основные методы решения многокритериальных задач.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен критически оценивать различные источники статистической информации и делать обоснованный выбор между ними при решении аналитических и исследовательских задач | Имеет практический опыт: решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики                                                                                                                                                             |
| ПК-3 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной статистики                                                                   | Умеет: реализовать основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики<br>Имеет практический опыт: использования в практической деятельности решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной статистики |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Региональная и международная статистика                       | Статистические методы в оценке рисков, Современные проблемы статистического моделирования, Статистическое моделирование в научных исследованиях, Производственная практика (практика по профилю профессиональной деятельности) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) |

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

| Дисциплина                              | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Региональная и международная статистика | <p>Знает: особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, источники статистической информации - данные государственной статистики, ведомственная статистика, административные данные, данные коммерческих производителей статистической информации, данные некоммерческих и исследовательских организаций, технические публикации и обзоры</p> <p>Умеет: взаимодействовать с людьми различного социального и культурного происхождения, анализировать различные источники статистической информации, соотносить и увязывать данные из различных источников</p> <p>Имеет практический опыт: использования информации об особенностях поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения при выполнении профессиональных задач</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 3                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 32          | 32                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 35,75       | 35,75                              |
| Подготовка к зачету                                                        | 15,75       | 15,75                              |
| Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям       | 20          | 20                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

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

| раздела |                                         | Всего | Л  | ПЗ | ЛР |
|---------|-----------------------------------------|-------|----|----|----|
| 1       | Методы решения многокритериальных задач | 32    | 16 | 16 | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Основные понятия. Оптимальность по Парето.              | 4            |
| 2        | 1         | Методы решения многокритериальных задач                 | 4            |
| 3        | 1         | Свойства оптимальных решений в задачах МКО              | 4            |
| 4        | 1         | Итеративные методы МКО                                  | 4            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | ЛПР                                                                 | 2            |
| 2         | 1         | Критерии оптимальности                                              | 2            |
| 3         | 1         | Оптимальные решения                                                 | 2            |
| 4         | 1         | Свертки критериев                                                   | 2            |
| 5         | 1         | Метод Штойера                                                       | 2            |
| 6         | 1         | Методы с целевыми точками                                           | 2            |
| 7         | 1         | Метод STEM                                                          | 2            |
| 8         | 1         | Методы визуализации                                                 | 2            |

### 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 |
| Подготовка к зачету                                                     | Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 197 с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3       | 15,75        |
| Проработка лекционного материала.<br>Подготовка к практическим занятиям | Воробьева, Е. Е. Теория принятия решений : учебное пособие / Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-907054-16-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/122050">https://e.lanbook.com/book/122050</a> (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Глава 3. стр 136-174. | 3       | 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    | 3        | Промежуточная аттестация | Зачет                             | -   | 6          | Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (зачетная работа) включает устный ответ на билет и проводятся во время зачета.<br>В билете два вопроса.<br>Критерии оценивания выполнения зачетной работы:<br>- ответ на один вопрос из билета без замечаний – 3 балла;<br>- ответ на один вопрос из билета с недочетами – 2 балла;<br>- ответ на один вопрос из билета с грубыми замечаниями – 1 балл;<br>- нет ответа на один вопрос из билета – 0 баллов;                | зачет            |
| 2    | 3        | Текущий контроль         | ЛР1                               | 1   | 6          | Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос).<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- выполнены все этапы решения – 3 балла, иначе 0 баллов.<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов.<br>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов.<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. | зачет            |
| 3    | 3        | Текущий контроль         | ЛР2                               | 1   | 6          | Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос).<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- выполнены все этапы решения – 3 балла, иначе 0 баллов.<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов.<br>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов.<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл,                 | зачет            |

|   |   |                  |     |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|---|---|------------------|-----|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |     |   |   | иначе 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
| 4 | 3 | Текущий контроль | ЛР3 | 1 | 6 | <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены все этапы решения – 3 балла, иначе 0 баллов.</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> </ul> | зачет |
| 5 | 3 | Текущий контроль | ЛР4 | 1 | 6 | <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены все этапы решения – 3 балла, иначе 0 баллов.</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> </ul> | зачет |
| 6 | 3 | Текущий контроль | ЛР5 | 1 | 6 | <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены все этапы решения – 3 балла, иначе 0 баллов.</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> <li>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> </ul> | зачет |
| 7 | 3 | Текущий контроль | ЛР6 | 1 | 6 | <p>Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается 1 вопрос).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов.</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов.</li> </ul>                                           | зачет |



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

*а) основная литература:*

б) дополнительная литература:

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

2) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Дополнительная литература | eLIBRARY.RU                              | Замкова, Л. И. Геометрия многокритериальных оптимизационных задач / Л. И. Замкова. – Москва : ООО "Издательство "Спутник+", 2022. – 102 с. – ISBN 978-5-9973-6367-3. – EDN UVRDHU.<br><a href="https://elibrary.ru/download/elibrary_49376666_35980965.pdf">https://elibrary.ru/download/elibrary_49376666_35980965.pdf</a> |
| 2 | Основная литература       | eLIBRARY.RU                              | Коротченко, А. Г. Введение в многокритериальную оптимизацию / А. Г. Коротченко, Е. Кумагина, В. М. Сморякова. – Нижний Новгород : Нижегородский госуниверситет, 2017. – 55 с. – EDN BHRRHN. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=41283134">https://elibrary.ru/item.asp?id=41283134</a>                                 |

1. Microsoft-Office(бессрочно)

## 2. -Python(бессрочно)

### 3. -Codeblocks(бессрочно)

Het

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины



|                                 |             |                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Самостоятельная работа студента | 333<br>(3б) | Компьютеры                                                                                                                                       |
| Лабораторные занятия            | 333<br>(3б) | Проектор, компьютеры                                                                                                                             |
| Зачет                           | 333<br>(3б) | Проектор, компьютеры                                                                                                                             |
| Лекции                          | 333<br>(3б) | Проектор, компьютеры                                                                                                                             |