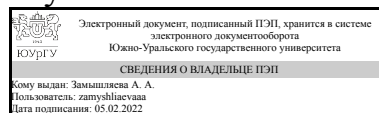


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.08.02 Аналитические методы решения многокритериальных задач

для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика

уровень Магистратура

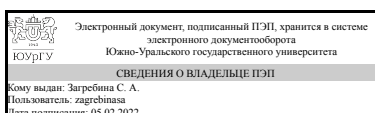
магистерская программа Статистическое моделирование

форма обучения очно-заочная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

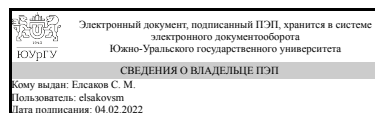
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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



С. А. Загребина

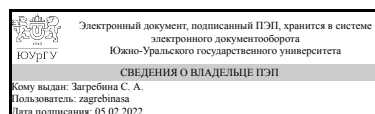
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



С. М. Елсаков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является знакомство с студентами 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-1 Способен обеспечить математическое и компьютерное моделирование сложных систем и процессов	Знает: основные методы математического и компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности Умеет: использовать методы математического и компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности
ПК-3 Способен разрабатывать и применять математические методы и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	Умеет: использовать основные аналитические методы и прикладное программное обеспечение для решения многокритериальных задач научной и проектно-технологической деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Применение системы 1С в статистических исследованиях, Прикладной регрессионный анализ, Теория систем массового обслуживания, Приложение эконометрики в технике и экономике, Статистическое прогнозирование, Пакеты прикладных статистических программ, Производственная практика, преддипломная практика (5 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., 39,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,75	68,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	28,75	28,75	
Подготовка курсовой работы	40	40	
Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет, КР	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методы решения многокритериальных задач	32	16	0	16

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

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	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

5.4. 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	2	28,75
Подготовка курсовой работы	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: https://e.lanbook.com/book/122050 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Глава 3. стр 136-174.	2	40

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	Учитывается в ПА
1	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	6	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (зачетная работа) включает устный ответ на билет и проводятся во время зачета. В билете два вопроса. Критерии оценивания выполнения зачетной работы:	зачет

						<ul style="list-style-type: none"> - ответ на один вопрос из билета без замечаний – 3 балла; - ответ на один вопрос из билета с недочетами – 2 балла; - ответ на один вопрос из билета с грубыми замечаниями– 1 балл; - нет ответа на один вопрос из билета – 0 баллов; 	
2	2	Текущий контроль	ЛР1	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"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	зачет
3	2	Текущий контроль	ЛР2	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"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	зачет
4	2	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 (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	зачет

5	2	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 (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	зачет
6	2	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 (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	зачет
7	2	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"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	зачет
8	2	Текущий контроль	ЛР7	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>	зачет

						<ul style="list-style-type: none"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	
9	2	Текущий контроль	ЛР8	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"> - выполнены все этапы ЛР – 3 балла, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балл, иначе 0 баллов. 	зачет
10	2	Курсовая работа/проект	Курсовая	-	6	<p>Студентом предоставляется оформленная курсовая работа. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задается не менее 3 вопросов).</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнены все этапы курсовой работы – 1 балл, иначе 0 баллов. - выводы логичны и обоснованы – 1 балл, иначе 0 баллов. - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, иначе 0 баллов. - правильный ответ на один вопрос – 1 балла (не более 3 баллов), иначе 0 баллов.. 	кур- совые работы

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации обязательно. Зачет проводится по билетам. В билете два вопроса. Билет выбирается случайным образом. Студенту дается 30 минут на подготовку. После этого он рассказывает ответы на вопросы билета. Студенту задается дополнительный вопрос по каждому вопросу.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	<p>На защите курсовой работы студент докладывает содержание работы. После чего студенту задаются вопросы по курсовой работе.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: основные методы математического и компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+			+	+	+		+
ПК-1	Умеет: использовать методы математического и компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+			+	+	+		+
ПК-3	Умеет: использовать основные аналитические методы и прикладное программное обеспечение для решения многокритериальных задач научной и проектно-технологической деятельности	+			+					+	+

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. Многокритериальные задачи принятия решений

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Многокритериальные задачи принятия решений

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Подиновский, В. В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач : монография / В. В. Подиновский, В. Д. Ногин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 256 с. — ISBN 978-5-9221-0812-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/48191 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: https://e.lanbook.com/book/122050 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз.

		пользователей.
--	--	----------------

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)
3. -Codeblocks(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	333 (3б)	Проектор, компьютеры
Зачет, диф. зачет	333 (3б)	Проектор, компьютеры
Самостоятельная работа студента	333 (3б)	Компьютеры
Лекции	333 (3б)	Проектор, компьютеры