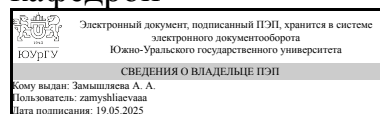


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.10.02 Многокритериальная оптимизация и исследование операций

для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

уровень Магистратура

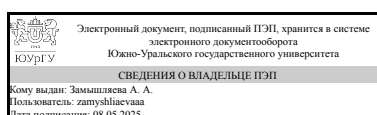
магистерская программа Разработка интеллектуальных систем

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

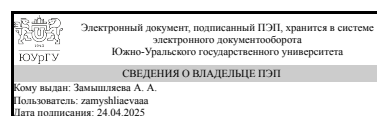
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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



А. А. Замышляева

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



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов навыков анализа сложных систем при неполной информации, процессов принятия решения и оптимизации в таких системах. Задачи изучения дисциплины: углубленное изучение процессов принятия решений в сложных системах при неопределенности, с учетом многокритериальности целевой функции, приобретение навыков построения процедур принятия решений в математических моделях реальных экономических объектов.

Краткое содержание дисциплины

Данная дисциплина посвящена изучению основных принципов и подходов к принятию решений и оптимизации в сложных системах с многокритериальными критериями качества. Рассматриваются следующие вопросы: исходы и риски в однокритериальной задаче при неопределенности; многокритериальные задачи при неопределенности; динамические многокритериальные задачи.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать и применять алгоритмы анализа данных, машинного обучения и нейросетевых технологий при создании интеллектуальных информационных систем	Знает: основные принципы и подходы к принятию решений и оптимизации в сложных системах с многокритериальными оценками качества

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нечеткие модели и их приложения в системах искусственного интеллекта, Математические модели принятия решений в условиях неопределенности, Многомерный статистический анализ	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Многомерный статистический анализ	Знает: Умеет: применять методы многомерного статистического анализа данных при создании, поддержке и использовании интеллектуальных рекомендательных систем Имеет практический опыт:
Нечеткие модели и их приложения в системах искусственного интеллекта	Знает: Умеет: применять алгоритмы управления системами на основе правил нечеткого вывода Имеет практический опыт: разработки и

	реализации алгоритмов управления системами на основе правил нечеткого вывода
Математические модели принятия решений в условиях неопределенности	Знает: фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах Умеет: Имеет практический опыт: моделирования и анализа процессов принятия управленческих решений

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 44,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	99,5	99,5
Решение РГР	30	30
Работа с литературой	30	30
Подготовка к дифференцированному зачёту	20	20
Подготовка к итоговой контрольной работе	19,5	19,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Исходы и риски в однокритериальной задаче при неопределенности	12	4	8	0
2	Многокритериальные задачи при неопределенности. Рекомендательные системы.	12	4	8	0
3	Динамические многокритериальные задачи	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Формализация риска. Максимин. Минимаксное сожаление. Задача о диверсификации вклада по двум депозитам. Сравнение принципов	2

		максимина и минимаксного сожаления.	
2	1	Смешанные альтернативы и неопределенности. Линейно-квадратичная задача при неопределенности. Рисковое решение – двухкритериальная задача. Формализация гарантированного решения. Достаточные условия. Существование.	2
3	2	Математическая модель многокритериальной задачи при неопределенности. Векторная гарантия. Векторные оптимумы: по Слейтеру, Парето, Борвейну, Джофриону, А- оптимум.	2
4	2	Формализация гарантированного по исходам и рискам решения. Свойства гарантированных решений. Построение рекомендательных систем. Задача с «разделенными» критериями. N-критериальная линейно-квадратичная задача при неопределенности. Достаточные условия существования. Сведение к вспомогательной бескоалиционной игре. Существование смешанных векторных седловых точек.	2
5	3	Особенности неопределенностей в динамических задачах. Математические модели многокритериального управления в экономике. Модель освоения вводимых производственных мощностей. Однопродуктовая динамическая макроэкономическая модель. Модель управления динамикой сосуществования хищников и жертв. Модель установления равновесной цены.	2
6	3	Формализация многокритериальной динамической задачи при неопределенности. Формализация гарантированного по исходам и рискам решения. Построение функции риска. Седловая точка по Джофриону. Построение гарантированных векторных исходов и рисков. Применение метода динамического программирования.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Модель дуополии Курно при неопределенности.	4
3-4	1	Модель дуополий Курно и Бертрана при неопределенности.	4
5-6	2	2-критериальная линейно-квадратичная задача при неопределенности. Построение явного вида сильно гарантированной альтернативы.	4
7-8	2	Бескоалиционная линейно-квадратичная игра 2 лиц при неопределенности. Построение гарантированного по исходам и рискам решения.	4
9-10	3	Метод динамического программирования.	4
11	3	Многошаговая модель борьбы с эпидемией.	2
12	3	Итоговая контрольная работа	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
Решение РГР	ЭУМД. осн. лит. п. 2, стр. 3-47; п. 4, гл. 7.	4	30
Работа с литературой	ЭУМД. осн. лит. п.1, стр. 3-54; п. 2, стр.	4	30

	3-47; п. 4, гл. 7.		
Подготовка к дифференцированному зачёту	ЭУМД. осн. лит. п.1, стр. 3-54; п. 2, стр. 3-47; п. 4, гл. 7.	4	20
Подготовка к итоговой контрольной работе	ЭУМД. осн. лит. п. 2, стр. 3-47; п. 4, гл. 7.	4	19,5

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	4	Текущий контроль	Расчётно-графическая работа	40	11	За каждую верно решённую задачу студент получает 1 балл.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	Итоговая контрольная работа	20	4	Задача 1: 2 балла - решена верно, получен верный результат; 1 балл - ход решения верный, но результат не правильный за счёт вычислительных ошибок; 0 баллов - задача решена не верно, ошибки насят не вычислительный характер или задача не решена. Задача 2: 2 балла - решена верно, получен верный результат; 1 балл - ход решения верный, но результат не правильный за счёт вычислительных ошибок; 0 баллов - задача решена не верно, ошибки насят не вычислительный характер или задача не решена.	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Активная познавательная деятельность	40	24	На каждом из 12 занятий студент может получить 2 балла: Студент задает вопросы по изучаемому материалу - 1 балл; Студент правильно отвечает на вопросы по изучаемому материалу - 1 балл. В противном случае баллы не начисляются.	дифференцированный зачет

4	4	Промежуточная аттестация	Опрос	-	4	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса из разных тем курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	дифференцированный зачет
---	---	--------------------------	-------	---	---	---	--------------------------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время дифференцированного зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 30 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
ПК-1	Знает: основные принципы и подходы к принятию решений и оптимизации в сложных системах с многокритериальными оценками качества	+	+	+	+

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. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Коротченко, А. Г. Введение в многокритериальную оптимизацию : учебно-методическое пособие / А. Г. Коротченко, Е. А. Кумагина, В. М. Сморякова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153470 (дата обращения: 24.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Кабанов, А. Н. Адаптивные методы повышения оперативности алгоритмов многокритериальной оптимизации : учебное пособие / А. Н. Кабанов. — Рязань : РГРТУ, 2011. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168100 (дата обращения: 24.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211085 (дата обращения: 24.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Ржевский, С. В. Исследование операций : учебное пособие / С. В. Ржевский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1480-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213248 (дата обращения: 24.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)
3. Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

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	332 (3б)	Компьютер, проектор, экран.
Самостоятельная работа студента	340a (3б)	Компьютер