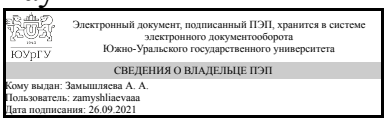
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук



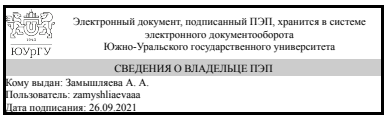
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.07.02 Математические методы поддержки принятия решений
для направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика
уровень Магистратура
магистерская программа Математическое и программное обеспечение моделирования сложных систем и процессов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

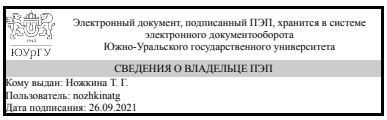
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13

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



А. А. Замышляева

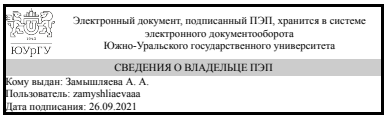
Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. Г. Ножкина

СОГЛАСОВАНО

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



А. А. Замышляева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Познакомить магистранта с одной из развивающихся областей прикладной математики, связанной с исследованием различных подходов к принятию решений в условиях неполной или неопределенной информации у лица принимающего решение. Дать представление об общей теории риска, как науке, предлагающей алгоритмы принятия решения в условиях случайной неопределенности. Познакомиться с математической теорией игр, предлагающие разные алгоритмы поведения в условиях конфликта и конкуренции. Достигнуть понимания сущности получаемых алгоритмов принятия решений в условиях неопределенности, конкуренции и конфликта.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются такие вопросы, как: оценки эффективности гарантирующих стратегий в условиях пассивной неопределенности; принятие решений при многих критериях при отсутствии внешней неопределенности; различные виды оптимальности при многих критериях и их свойства; принятие решений при многих критериях при наличии внешней неопределенности; принятие решений в условиях риска; различные виды матричных игр; позиционные конечные многошаговые игры.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен эффективно применять алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их проектировании и разработке	Знает: методы принятия решений в условиях неопределённости и риска Умеет: использовать эвристическое программирование и компьютерное моделирование в принятии управленческих решений Имеет практический опыт: использования экспертных систем в качестве систем поддержки принятия решений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Проектирование, разработка и администрирование баз данных, Моделирование и проектирование корпоративных информационных систем, Пакеты прикладных программ автоматизации научных исследований и моделирования

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
		1
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 экзамену	25	25
Подготовка отчётов по лабораторным работам	26,5	26.5
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	Оценки эффективности гарантирующих стратегий, принятие решений при многих критериях.	18	6	0	12
2	Принятие решений в условиях риска или конфликта	9	3	0	6
3	Матричные игры	12	4	0	8
4	Многошаговые позиционные игры	9	3	0	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Принцип максимина (гарантированного результата или максиминной полезности Вальда). Критерии Лапласа, “крайнего оптимизма”, Гурвица, Ходжа – Лемана. Критерий Сэвиджа (минимаксного сожаления). Пример неопределенности в понимании цели – как неконтролиуемый фактор.	2
2	1	Получение решения задачи принятия решений при многих критериях с помощью критериев максимина, Лапласа, крайнего оптимизма”, Гурвица, Ходжа – Лемана и Сэвиджа. Оптимумы по Слейтеру, по Парето и их свойства. Лексикографический способ выбора решения. Метод	2

		последовательных уступок.	
3	1	Математическая модель многокритериальной задачи при наличии внешней неопределенности. Векторная функция риска и ее геометрическая интерпретация.Оптимумы по Слейтеру, по Парето и их свойства.	2
4	2	Оценка эффективности стратегий в условиях риска. Критерий ожидаемого выигрыша. Критерий математического ожидания дисперсии. Критерий максимальной вероятности достижения значения выигрыша не меньше заданной величины. Понятие бинарных отношений. Аксиомы функции полезности. Принятие рисковых решений по материальным и финансовым инвестициям. Линейно – квадратичная задача.	2
5	2	Понятие конфликта, основные принципы оптимальности. Антагонистические игры двух лиц. Классификация игр, седловые точки, цена игры, неравенство минимакса. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки.	1
5	3	Чистые и смешанные стратегии, свойства оптимальных стратегий, теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанных стратегиях. Методы решения матричных игр. Экономические модели, приводящие к матричным играм.	1
6	3	Определение игры многих лиц в нормальной форме, точка равновесия по Нэшу, теорема о существовании точки равновесия по Нэшу. Смешанные стратегии и теорема о существовании точки равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях. Биматричные игры. Ситуация равновесия по Нэшу в чистых и в смешанных стратегиях. Теорема Нэша. Нахождение равновесия по Нэшу в биматричных играх 2х2.	2
7	3	Оптимальные по Парето стратегии, как эффект кооперации игроков. Арбитражные схемы. Арбитражное решение Нэша. Теорема существования и единственности арбитражного решения Нэша.	1
7	4	Позиционные конечные многошаговые игры с полной информацией. Теорема Цермело – фон Неймана. Нахождение цены игры методом динамического программирования.	1
8	4	Позиционные конечные многошаговые игры с неполной информацией. Информационные множества. Решение примеров. Кооперативные игры с постоянной суммой, вектор дележа, коалиции и вклад игрока в коалицию.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	1	Различные типы задач принятия решений в условиях неопределенности и классификация возможных неопределенностей.	4
3-4	1	Оценки эффективности гарантирующих стратегий в условиях пассивной неопределенности	4
5-6	1	Лексикографический способ выбора решения. Метод последовательных уступок. Векторная функция риска и ее геометрическая интерпретация.	4
7-8	2	Критерий ожидаемого выигрыша. Критерий математического ожидания дисперсии. Критерий максимальной вероятности достижения значения выигрыша не меньше заданной величины	4
9	2	Антагонистические игры двух лиц.	2
10	3	Методы решения матричных игр. Экономические модели, приводящие к	2

		матричным играм.	
11-12	3	Определение игры многих лиц в нормальной форме, точка равновесия по Нэшу. Смешанные стратегии и теорема о существовании точки равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях. Биматричные игры.	4
13	3	Нахождение равновесия по Нэшу в биматричных играх 2x2.	2
14	4	Позиционные конечные многошаговые игры с полной информацией. Нахождение цены игры методом динамического программирования.	2
15-16	4	Позиционные конечные многошаговые игры с неполной информацией. Информационные множества. Кооперативные игры с постоянной суммой, вектор дележа, коалиции и вклад игрока в коалицию.	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 экзамену	ЭУМД п. 1, осн. лит. гл. 1-3, 7, 8; п. 2. осн. лит., гл. 1-4	1	25
Подготовка отчётов по лабораторным работам	ЭУМД п. 1, осн. лит. гл. 1-3, 7, 8;; п. 2 осн. лит. гл. 1-4.	1	26,5

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	1	Текущий контроль	Активная познавательная деятельность	40	48	На каждом из 24 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	экзамен
2	1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1	15	5	1 балл - разработана математическая модель для оценки эффективности выбранной стратегии; 2 балла - разработана программная реализация, но программа не работает или работает не корректно; 3 балла - программа работает корректно, получен верный результат; 4 балла - правильно оформлен отчёт по лабораторной работе; 5 баллов - студент верно выполнил все	экзамен

						этапы работы и защитил отчёт.	
3	1	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	15	5	1 балл - разработана математическая модель поставленной задачи; 2 балла - разработана программная реализация, но программа не работает или работает не корректно; 3 балла - программа работает корректно, получен верный результат; 4 балла - правильно оформлен отчёт по лабораторной работе; 5 баллов - студент верно выполнил все этапы работы и защитил отчёт.	экзамен
4	1	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	15	5	1 балл - разработана математическая модель поставленной задачи; 2 балла - разработана программная реализация, но программа не работает или работает не корректно; 3 балла - программа работает корректно, получен верный результат; 4 балла - правильно оформлен отчёт по лабораторной работе; 5 баллов - студент верно выполнил все этапы работы и защитил отчёт.	экзамен
5	1	Текущий контроль	Лабораторная работа 4	15	5	1 балл - разработана математическая модель поставленной задачи; 2 балла - разработана программная реализация, но программа не работает или работает не корректно; 3 балла - программа работает корректно, получен верный результат; 4 балла - правильно оформлен отчёт по лабораторной работе; 5 баллов - студент верно выполнил все этапы работы и защитил отчёт.	экзамен
6	1	Проме-жуточная аттестация	Опрос	1	4	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Студенту задаются 4 вопроса из разных тем курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	аттестации проводится во время экзамена в виде устного опроса. Студенту выдаётся экзаменационный билет, содержащий 3 вопроса из разных тем курса. Студенту дается 60 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-3	Знает: методы принятия решений в условиях неопределённости и риска	+	+				+
ПК-3	Умеет: использовать эвристическое программирование и компьютерное моделирование в принятии управленческих решений	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: использования экспертных систем в качестве систем поддержки принятия решений			+	+	+	

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:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ухоботов В.И. Введение в теорию принятия решений при неопределенностях: учебное пособие.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Ухоботов В.И. Введение в теорию принятия решений при неопределенностях: учебное пособие.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 644 с. — ISBN 978-5-8114-7896-5. — Текст : электронный // Лань :	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167176 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	Основная литература	Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения : учебное пособие для вузов / В. В. Мазалов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-5627-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153917 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Королев, В. Ю. Математические основы теории риска : учебное пособие / В. Ю. Королев, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 620 с. — ISBN 978-5-9221-1267-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2742 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Колбин, В. В. Математические методы коллективного принятия решений : учебное пособие / В. В. Колбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1815-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168768 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Благодатских, А. И. Сборник задач и упражнений по теории игр : учебное пособие / А. И. Благодатских, Н. Н. Петров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1665-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168661 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Adobe-Creative Suite Premium (Bridge, Illustrator, InDesign, Photoshop, Version Cue, Acrobat Professional, Dreamweaver, GoLive)(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Python Software Foundation-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	336 (3б)	Компьютер, проектор.
Практические занятия и семинары	332 (3б)	Компьютер, проектор.
Самостоятельная работа студента	327 (3б)	Компьютер.