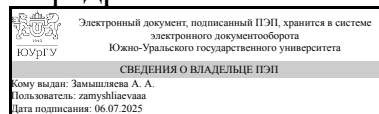


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.11.01 Математические модели принятия решений в условиях неопределенности

для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

уровень Магистратура

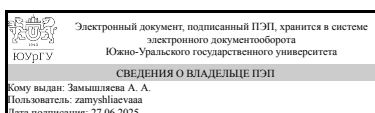
магистерская программа Разработка интеллектуальных систем

форма обучения очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

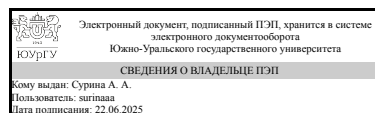
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. А. Сурина

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-1 Способен разрабатывать и применять алгоритмы анализа данных, машинного обучения и нейросетевых технологий при создании интеллектуальных информационных систем	Знает: фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах Имеет практический опыт: моделирования и анализа процессов принятия управленческих решений

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, Методы и технологии машинного обучения, Информационный поиск, анализ и предобработка данных, Современные нейросетевые технологии	Многокритериальная оптимизация и исследование операций, Оптимизационные задачи в машинном обучении

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

Информационный поиск, анализ и предобработка данных	Знает: современные методологии описания, сбора, анализа и разметки данных Умеет: разрабатывать и применять алгоритмы анализа данных 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
Методы и технологии машинного обучения	Знает: Умеет: строить адаптивные модели машинного обучения, комбинировать методы машинного обучения при решении прикладных задач Имеет практический опыт: использования современных инструментальных средств и систем программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения
Современные нейросетевые технологии	Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей Умеет: Имеет практический опыт: разработки и обучения моделей искусственных нейронных систем

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
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)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75
Подготовка к практическим занятиям	14,75	14,75
Подготовка к зачету	25	25
Подготовка к КРМ-4	20	20
Подготовка к КРМ-1, КРМ-2, КРМ-3	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

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.	12	6	6	0
2	Принятие решений в условиях риска или конфликта. Основные принципы построения рекомендательных систем	6	3	3	0
3	Матричные игры. Многошаговые позиционные игры.	8	4	4	0
4	Создание, поддержка и использование систем бизнес аналитики в организации	6	3	3	0

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 неконтролируемый 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 последовательных уступок.	2
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 рискованных 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 2x2. Оптимальные по Парето стратегии, как эффект кооперации игроков. Арбитражные схемы. Арбитражное решение Нэша. Теорема существования и единственности арбитражного решения Нэша.	2
7	3	Позиционные конечные многошаговые игры с полной информацией. Теорема Цермело – фон Неймана. Нахождение цены игры методом динамического программирования. Позиционные конечные многошаговые игры с неполной информацией. Информационные множества. Решение примеров. Кооперативные игры с постоянной суммой, вектор дележа, коалиции и вклад игрока в коалицию.	1
7	4	Задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в	1

		процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики	
8	4	Требования к системам бизнес-анализа. Методы моделирования и анализа процессов принятия управленческих решений	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Примеры задач принятия решений в условиях неопределенности и классификация возможных неопределенностей.	2
2	1	Оценки эффективности гарантирующих стратегий в условиях пассивной неопределенности.	2
3	1	Лексикографический способ выбора решения. Метод последовательных уступок. Векторная функция риска и ее геометрическая интерпретация.	2
4	2	Критерий ожидаемого выигрыша. Критерий математического ожидания и дисперсии. Критерий максимальной вероятности достижения значения выигрыша не меньше заданной величины. Решение примеров.	2
5	2	Антагонистические игры двух лиц.	1
5	3	Методы решения матричных игр. Экономические модели, приводящие к матричным играм.	1
6	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. Нахождение равновесия по Нэшу в биматричных играх 2x2.	2
7	3	Позиционные конечные многошаговые игры с полной информацией. Нахождение цены игры методом динамического программирования. Позиционные конечные многошаговые игры с неполной информацией. Информационные множества. Кооперативные игры с постоянной суммой, вектор дележа, коалиции и вклад игрока в коалицию.	1
7-8	4	Создание, внедрение и поддержка системы искусственного интеллекта для построения системы бизнес-аналитики.	3

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 практическим занятиям	ЭУМД п. 1, осн. лит. гл. 1-3, 7, 8; п. 2. осн. лит., гл. 1-4	3	14,75
Подготовка к зачету	ЭУМД п. 1, осн. лит. гл. 1-3, 7, 8; п. 2. осн. лит., гл. 1-4	3	25
Подготовка к КРМ-4	ЭУМД п. 1, осн. лит. гл. 1-3, 7, 8; п. 2, осн. лит. гл. 1-4.	3	20
Подготовка к КРМ-1, КРМ-2, КРМ-3	ЭУМД п. 1, осн. лит. гл. 1-3, 7, 8; п. 2, осн. лит. гл. 1-4.	3	10

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	Текущий контроль	КРМ-1	1	5	Правильность вычислений и выводов практических заданий – 2 балла. Ясность аргументации и обоснование выбранных методов – 2 балла. Общая логика и структура ответа – 1 балл.	зачет
2	3	Текущий контроль	КРМ-2	1	5	Правильность вычислений и выводов практических заданий – 2 балла. Ясность аргументации и обоснование выбранных методов – 2 балла. Общая логика и структура ответа – 1 балл.	зачет
3	3	Текущий контроль	КРМ-3	1	10	• правильность вычислений и выводов практических заданий – 5 баллов; • ясность аргументации и обоснование выбранных методов – 2 балла; • подробные расчеты с обоснованием используемых формул и методик – 2 балла; • общая логика и структура ответа – 1 балл.	зачет
4	3	Текущий контроль	КРМ-4	1	10	Анализ текущей ситуации и четкое определение основных проблем – 2 балла. Соответствие проектов требованиям современных систем бизнес-анализов и способность решать актуальные задачи IT-индустрии – 2 балла. Использование адекватных методов моделирования и анализа данных – 2 балла. Способность ясно аргументировать выбор тех или иных решений и наглядно продемонстрировать преимущества нововведений – 2 балла. Эффективность взаимодействия участников группы – 1 балл. Соблюдение сроков выполнения задач – 1 балл.	зачет
5	3	Промежуточная аттестация	Опрос	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета. Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос	зачет

					соответствует 0 баллов.	
--	--	--	--	--	-------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса, если студенту не хватило баллов для выставления зачета по текущему контролю. В этом случае, при условии выполнения всех контрольно-рейтинговых мероприятий, студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса, позволяющих оценить сформированность компетенций. Время на подготовку ответов не предусмотрено. Использование вспомогательных материалов при подготовке ответа не допускается. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: моделирования и анализа процессов принятия управленческих решений		+	+	+	+

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Колбин, В. В. Методы принятия решений : учебное пособие для вузов / В. В. Колбин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 644 с. — ISBN 978-58114-7896-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167176 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	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.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	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.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	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 978-5-9221-12673. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная

			система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2742 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Колбин, В. В. Математические методы коллективного принятия решений: учебное пособие / В. В. Колбин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-58114-1815-2. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168768 (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
Самостоятельная работа студента	327 (3б)	Компьютер, доска
Лекции	336 (3б)	Компьютер, проектор
Практические занятия и семинары	332 (3б)	Компьютер, проектор