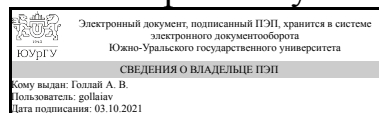


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



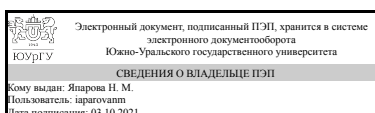
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.02 Теория игр
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Обработка данных и методы искусственного интеллекта
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

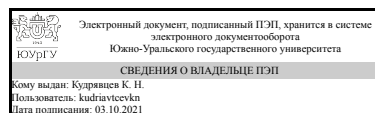
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

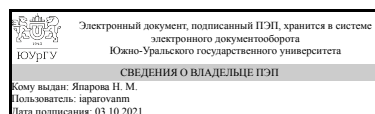
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



К. Н. Кудрявцев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: Изучение методологических основ теории игр, а также конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов, встречающихся и используемых в разработках автоматизированных систем обработки информации и управления. Задачи изучения дисциплины: Ознакомление студентов с представлениями о современной проблематике теории игр. Овладение системой знаний об использовании методов теории игр и теоретико-игровых моделей в практической работе.

Краткое содержание дисциплины

Введение в теорию игр. Конечные бескоалиционные игры. Сетевые игры. Динамические игры. Кооперативные игры. Приложения теории игр в экономике.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выявлять и анализировать проблемную ситуацию, устанавливать причинно-следственные связи между явлениями в проблемной ситуации, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает: области применения методов теории игр, знать современные концепции и методы решения задач теории игр Умеет: строить модели и решать задачи методами теории игр, использовать современные концепции теории игр при моделировании и анализе сложных конфликтно-управляемых систем Имеет практический опыт: применения математического инструментария и методов теории игр в области системного анализа

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Дифференциальные уравнения, Дискретная математика	Системный анализ

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

Дисциплина	Требования
Дискретная математика	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, графами; возможности использования дискретной математики при анализе проблемных ситуаций Умеет: применять методы и алгоритмы дискретной математики для установления причинно-следственных связей между

	явлениями проблемной ситуации Имеет практический опыт: формализации и решения практических задач, построения схем причинно-следственных связей с применением методов дискретной математики
Дифференциальные уравнения	Знает: теоретические основания и основные методы теории дифференциальных и разностных уравнений, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов теории дифференциальных уравнений в области предметно-практической деятельности Умеет: осуществлять выбор необходимых методов и средств теории дифференциальных уравнений в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач Имеет практический опыт: использования методов решения дифференциальных уравнений при построении математических, информационных и имитационных моделей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 55,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	52,75	52,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение домашних контрольных работ	10,75	10,75	
Подготовка к зачету	12	12	
Подготовка курсовой работы	30	30	
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	Введение в теорию игр	6	4	2	0
2	Методы решения конечных бескоалиционных игр	6	4	2	0
3	Сетевые игры	8	6	2	0
4	Динамические игры	10	6	4	0
5	Кооперативные игры	12	8	4	0
6	Приложения теории игр	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Матричные игры. Минимакс и максимин. Рандомизация. Дуэли. Игры с разрывной функцией выигрыша. Арбитражные процедуры.	2
2	1	Выпуклые игры. Теорема Нэша о равновесии. Полиматричные игры	2
3	2	Методы решения матричных игр. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Графоаналитический метод решения матричных игр. Метод Брауна-Робинсон.	2
4	2	Алгоритм Лемке-Хаусона.	2
5	3	Конечные игры с полной информацией. Алгоритм Куна. Игры с неполной информацией. Игры с полной памятью	2
6	3	Сетевые игры. КР-модели оптимальной маршрутизации с неделимым трафиком. Цена анархии. Парадокс Браеса. Цена анархии в модели с параллельными каналами	2
7	3	Линейные и квадратичные затраты системы. Модели с разделяемым трафиком. Персонализированные игры заполнения. Потенциал.	2
8	4	Динамические игры с дискретным временем. Принцип максимума и уравнение Гамильтона-Якоби-Беллмана. Линейно-квадратичная задача на конечном и бесконечном интервалах.	2
9	4	Многошаговая задача о сокращении расходов на вооружение.	2
10	4	Конфликтная модель борьбы с эпидемией.	2
11	5	Кооперативные игры. Эквивалентность кооперативных игр. Дележи и С-ядро. Сбалансированные игры. N-ядро. Вектор Шепли. Игры голосования. Индекс Шепли-Шубика и Банцафа. Влияние игроков	2
12	5	Кооперативные игры на графах. Вектор Майерсона. Значение Ауманна-Дрезе и Оуэна.	2
13	5	Формализация переговоров. Дележ пирога. Арбитражное решение Нэша.	2
14	5	Последовательные переговоры. Переговоры в задаче о зарплате. Голосование в переговорах.	2
15-16	6	Дуополии и классические теоретико-игровые задачи в экономике.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выпуклые игры. Теорема Нэша о равновесии. Матричные игры. Выдача домашней контрольной работы №1.	2
2	2	Построение равновесия по Нэшу в биматричных играх. Сдача домашней контрольной работы №1. Выдача домашней контрольной работы №2.	2
3	3	Сетевые игры. КР-модели оптимальной маршрутизации с неделимым	2

		трафиком. Цена анархии. Парадокс Браеса. Цена анархии в модели с параллельными каналами.	
4	4	Задача преследования. Сдача домашней контрольной работы №2. Выдача домашней контрольной работы №3.	2
5	4	Модели проведения рекламной компании в конкурентной среде. Контрольная работа №1.	2
6	5	Кооперативные игры. Эквивалентность кооперативных игр. Дележи и С-ядро. Сбалансированные игры. N-ядро. Вектор Шепли.	2
7	5	Формализация переговоров. Дележ пирога. Арбитражное решение Нэша. Последовательные переговоры. Переговоры в задаче о зарплате. Голосование в переговорах	2
8	6	Дуополии и классические теоретико-игровые задачи в экономике. Сдача домашней контрольной работы №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
Выполнение домашних контрольных работ	ПУМД: осн.лит. п.1, с.1-410; осн.лит. п.2, с.1-280; ЭУМД: доп.лит. п.2, с.1-302.	6	10,75
Подготовка к зачету	ПУМД: осн.лит. п.1, с.1-410; осн.лит. п.2, с.1-280; ЭУМД: доп.лит. п.3, с.1-620.	6	12
Подготовка курсовой работы	ПУМД: осн.лит. п.1, с.1-410; осн.лит. п.2, с.1-280; ЭУМД: доп.лит. п.3, с.1-620.	6	30

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Домашняя контрольная работа № 1	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки,	зачет

						либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	
2	6	Текущий контроль	Домашняя контрольная работа № 2	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	зачет
3	6	Текущий контроль	Домашняя контрольная работа № 3	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	зачет
4	6	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	5	Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов. Критерий оценивания: 5 баллов - задание выполнено верно. 4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками. 3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку. 2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину. 1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет

						Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время	
5	6	Текущий контроль	Итоговая контрольная работа	1	5	<p>Максимальный балл за выполнение задания — 5 баллов.</p> <p>Критерий оценивания:</p> <p>5 баллов - задание выполнено верно.</p> <p>4 балла - задание выполнено с незначительными ошибками.</p> <p>3 балла - ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку.</p> <p>2 балла - ход решения верный, но решение содержит две грубые ошибки, либо задание выполнено не полностью, но не менее, чем на половину.</p> <p>1 балл - задание выполнено с более чем двумя грубыми ошибками.</p> <p>0 баллов - задание не выполнено.</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время</p>	зачет
6	6	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	1	5	<p>5 баллов - расчеты правильные, цель достигнута, выводы полные и обоснованные;</p> <p>4 балла – в расчетах неточности, цель достигнута, выводы не полные, не достаточно обоснованы;</p> <p>3 балла – существенные замечания по работе;</p> <p>2 балла – расчеты не верные, цель не достигнута, выводы не сделаны или сформулированы не правильно.</p> <p>0 баллов - работа не предоставлена.</p>	кур- совые работы
7	6	Промежуточная аттестация	Зачет	1	20	<p>20 баллов получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные билетом и свободно отвечающий на дополнительные вопросы; 15 баллов заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в билете задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями; 10 баллов получает студент, допустивший погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; 5 баллов ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в ответе на предусмотренные билетом заданий; 0</p>	зачет

						баллов ставится студенту, который не смог ответить ни на один вопрос в билете.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устно-письменной форме. Студент должен подготовить в течение 45 минут ответы на вопросы в выбранном билете. Оценка может быть выставлена по результатам письменного ответа при условии успешного прохождения всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. В случае если в ответе допущены ошибки и/или неточности, преподаватель может задать от 1 до 3 дополнительных вопросов по теме вопроса в билете. Зачет выставляется с учетом ответов на дополнительные вопросы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Задание к курсовой работе выдается на первой неделе семестра. Защита выполненной работы проводится в виде устного доклада с презентацией на 16-18 неделе курса. Защита курсовых проводится перед учебной группой. На доклад студенту отводится до 15 минут, включая время на ответы на вопросы.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: области применения методов теории игр, знать современные концепции и методы решения задач теории игр		+		+			++
ПК-2	Умеет: строить модели и решать задачи методами теории игр, использовать современные концепции теории игр при моделировании и анализе сложных конфликтно-управляемых систем	+						+++
ПК-2	Имеет практический опыт: применения математического инструментария и методов теории игр в области системного анализа			+				+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения [Текст] учебное пособие В. В. Мазалов. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 446 с. ил., табл.
2. Петросян, Л. А. Теория игр Учеб. пособие для ун-тов по специальности "Математика" Л. А. Петросян, Н. А. Зенкевич, Е. А. Семина. - М.: Высшая школа : Университет, 1998. - 299,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Оуэн, Г. Теория игр [Текст] учебное пособие Г. Оуэн ; пер. с англ. И. Н. Врублевской и др. ; под ред. А. А. Корбута ; вступ. ст. Н. Н. Воробьева. - М.: Мир, 1971. - 230 с. черт.

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

1. Дискретная оптимизация и исследование операций
2. Вестник ЮУрГУ. Серия: Математическое моделирование и программирование.
3. Вестник ЮУрГУ. Серия: Математика. Механика. Физика.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кудрявцев, К.Н. Элементы исследования операций: учебное пособие / К.Н. Кудрявцев, С.А. Шунайлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 117 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Кудрявцев, К.Н. Элементы исследования операций: учебное пособие / К.Н. Кудрявцев, С.А. Шунайлова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 117 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система 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: 02.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система 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: 02.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Колокольцов, В. Н. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех) : учебное пособие / В. Н. Колокольцов, О. А. Малафеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1276-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168398 (дата обращения: 02.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

2. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Компьютер, проектор