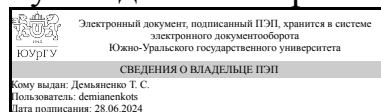


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



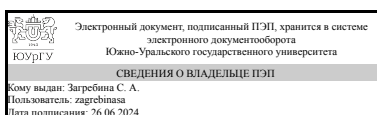
Т. С. Демьяненко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.24 Исследование операций и теория игр
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

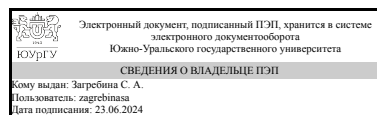
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

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



С. А. Загребина

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



С. А. Загребина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение и системный анализ систем организационного типа. В задачи дисциплины входит изучение студентами методов и алгоритмов моделирования систем организационного типа и закрепление знаний путем практических расчетов на ЭВМ, ознакомление студентов с современными подходами к моделированию и оптимизации систем организационного типа, освоение студентами инструментальных средств поиска оптимальных решений. А также ознакомить студентов: с современным математическим программным обеспечением; с современными подходами к проблеме принятия экономически обоснованных решений.

Краткое содержание дисциплины

Экономико-математические модели и исследование операций. Задача линейного программирования, различные формы ее представления и методы решения. Основные понятия теории игр. Игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии и свойства оптимальных стратегий. Изоморфные и аффинные преобразования игр. Аналитическое и геометрическое решение игр. Взаимосвязь матричных игр и линейного программирования. Игры с природой. Принятие решений в условиях риска. Принятие решений в условиях неопределенности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	Знает: основные математические методы и модели теории игр и исследования операций для решения исследовательских и проектных задач Умеет: применять математические методы и модели теории игр и исследования операций при решении исследовательских и проектных задач Имеет практический опыт: использования математических методов и моделей теории игр и исследования операций при решении исследовательских и проектных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.21 Вычислительная математика, Учебная практика (проектно-технологическая) (4 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (3 семестр)	1.О.23 Математические и компьютерные методы прогнозирования, 1.О.26 Теория оптимального управления в социально-экономических системах, 1.О.25 Теория оптимизации

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

Дисциплина	Требования
1.О.21 Вычислительная математика	Знает: основные методы вычислительной математики Умеет: выбирать, дорабатывать и применять методы вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач Имеет практический опыт: реализации методов вычислительной математики для решения исследовательских и проектных задач
Учебная практика (ознакомительная) (3 семестр)	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, способы построения отношения с окружающими людьми, с коллегами Умеет: применять математические методы при решении исследовательских и проектных задач, формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, работать в команде, выстраивать взаимоотношения отношения с окружающими людьми, применять и обосновывать выбранные аналитические методы при решении задач практической деятельности Имеет практический опыт: использования математических методов при решении исследовательских и проектных задач, планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия, использования аналитических методов при решении задач практической деятельности
Учебная практика (проектно-технологическая) (4 семестр)	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, применять математические методы при решении исследовательских и проектных задач, работать в команде, выстраивать взаимоотношения отношения с окружающими людьми, применять и обосновывать выбранные аналитические методы при решении задач практической деятельности Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности, использования математических методов при решении исследовательских и проектных задач, участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия, использования аналитических методов при решении задач практической деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к контрольной точке ПК1	10	10
Подготовка к контрольной точке ПК3	10	10
Подготовка к зачету	23,75	23.75
Подготовка к контрольной точке ПК2	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	Исследование операций. Построение математических моделей. Задача линейного программирования	20	10	10	0
2	Теория игр	28	14	14	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Построение экономико-математических моделей	2
2	1	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Различные формы записи ЗЛП.	2
3	1	Графический метод решения задачи линейного программирования.	2
4	1	Симплекс метод решения задачи линейного программирования.	2
5	1	Метод искусственного базиса решения задачи линейного программирования.	2
6	2	Основные понятия теории игр. Классификация игр.	2
7	2	Матрица выигрышей. Максиминные и минимаксные стратегии. Верхняя и нижняя цена игры в чистых стратегиях. Решение игры с седловыми точками	2
8	2	Смешанные стратегии. Функция выигрыша в смешанных стратегиях. Верхняя и нижняя цена игры в смешанных стратегиях.	2
9	2	Решение игры в смешанных стратегиях. Критерии и свойства оптимальных стратегий. Принцип доминирования. Разбиение матрицы игры на подматрицы.	2
10	2	Аналитическое и геометрическое решение игры 2X2. Решение игр 2xn и mx2.	2

		Взаимосвязь матричных игр и линейного программирования.	
11	2	Игры с природой. Принятие решений в условиях риска.	2
12	2	Принятие решений в условиях неопределенности	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение экономико-математических моделей	2
2	1	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Понятие канонической ЗЛП. Стандартные задачи максимизации и минимизации. Преобразования одной формы задачи в другую. Сведение канонической ЗЛП к стандартной задаче минимизации с меньшим числом неизвестных.	2
3	1	Графическое решение задачи линейного программирования второго порядка. Графическое решение канонической задачи линейного программирования с n неизвестными.	2
4	1	Решение задач линейного программирования Симплекс методом .	2
5	1	Решение задач линейного программирования методом искусственного базиса .	2
6	2	Основные понятия теории игр. Построение матрицы выигрышей.	2
7	2	Максиминные и минимаксные стратегии. Верхняя и нижняя цена игры в чистых стратегиях. Решение игры с седловыми точками	2
8	2	Решение игр в смешанных стратегиях. Построение функции выигрыша в смешанных стратегиях. Нахождение верхней и нижней цены игры в смешанных стратегиях.	2
9	2	Решение игры в смешанных стратегиях, оптимальные стратегии. Принцип доминирования. Разбиение матрицы игры на подматрицы.	2
10	2	Аналитическое и геометрическое решение игры 2X2. Решение игр 2xn и mx2. Взаимосвязь матричных игр и линейного программирования.	2
11	2	Решение игр с природой. Принятие решений в условиях риска.	2
12	2	Решение игр и принятие решений в условиях неопределенности.	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
Подготовка к контрольной точке ПК1	осн. эл. лит. [1] гл.1-2., стр.11-81;осн. печ. лит.[1].гл 1., стр. 17-31. доп. печ. лит [1] гл.1., стр.12-52.	5	10
Подготовка к контрольной точке ПК3	осн. печ. лит.[1].гл 2-4., стр. 43-137. доп. печ. лит [2] гл.1., стр.17-35.	5	10
Подготовка к зачету	осн. печ. лит.[1].гл 1-4., стр. 43-137; осн. печ. лит.[2].гл 1, стр. 17-35; доп. печ. лит [1] гл.1., стр.12-52., осн. эл. лит. [1] гл.1-2., стр.11-81.	5	23,75

Подготовка к контрольной точке ПК2	осн. эл. лит. [1] гл.2., стр.34-81;осн. печ. лит.[1].гл 2., стр. 43-77. доп. печ. лит [1] гл.1., стр.12-52.	5	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	5	Текущий контроль	ПК1	9	4	4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	зачет
2	5	Текущий контроль	П1	10	5	Контрольная точка П1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях с 1 по 6 учебные недели семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 5. Используется следующая шкала: 5 баллов – 90–100%, 4 балла – 80–89%, 3 балла – 60–79%, 2 балл – 40–59%, 1 балл – 30–39%, 0 баллов – менее 30%.	зачет

3	5	Текущий контроль	ПК2	16	4	4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	зачет
4	5	Текущий контроль	П2	10	5	Служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях с 7 по 12 учебные недели семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 5. Используется следующая шкала: 5 баллов – 90–100%, 4 балла – 80–89%, 3 балла – 60–79%, 2 балл – 40–59%, 1 балл – 30–39%, 0 баллов – менее 30%.	зачет
5	5	Текущий контроль	ПК3	10	4	4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет	зачет

						обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
6	5	Текущий контроль	ПЗ	10	5	Служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях с 13 по 16 учебные недели семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). А также проверяется конспект лекций. Максимальный балл составляет 5. Используется следующая шкала: 5 баллов – 90–100%, 4 балла – 80–89%, 3 балла – 60–79%, 2 балла – 40–59%, 1 балл – 30–39%, 0 баллов – менее 30%.	зачет
7	5	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	Контрольное мероприятие проводится в письменной форме. Студенту предлагается ответить на три вопроса. Шкала оценивания: 5 баллов – даны полные ответы на 3 вопроса, ошибок нет; 4 балла – даны полные ответы на 2 вопроса, 1 вопрос раскрыт не полностью; 3 балла – дан полный ответ на 1 вопрос, 2 вопроса раскрыты не полностью; 2 балла – дан полные ответы на 1 вопрос, 1 вопрос раскрыт не полностью, ответ на 1 вопрос отсутствует; 1 балл – 2 вопроса раскрыты не полностью, ответ на 1 вопрос отсутствует; 0 баллов – 1 вопрос раскрыт не полностью, ответ на 2 вопроса отсутствует или отсутствуют ответы на все вопросы.	зачет

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. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие проводится в письменной форме. Студенту предлагается ответить на три вопроса.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7

ОПК-2	Знает: основные математические методы и модели теории игр и исследования операций для решения исследовательских и проектных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: применять математические методы и модели теории игр и исследования операций при решении исследовательских и проектных задач	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: использования математических методов и моделей теории игр и исследования операций при решении исследовательских и проектных задач	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 5 Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр учеб. для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 5-е. - М.: URSS : Издательство ЛКИ, 2011. - 293, [1] с.
2. Ширяев, В. И. Исследование операций и численные методы оптимизации [Текст] учеб. пособие для экон. специальностей ун-тов В. И. Ширяев. - 5-е изд., доп. - М.: ЛЕНАНД : URSS, 2017. - 219, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. 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.
2. Мазалов В. В. Математическая теория игр и приложения : учебное пособие / В. В. Мазалов. - СПб. и др. : Лань, 2010. - 446 с. : ил., табл.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шапкин А.С., Шапкин В.А. check_circle_outline Математические методы и модели исследования операций Издательство "Дашков и К" https://e.lanbook.com/book/72413
2	Дополнительная	Электронно-	Костевич Л.С., Лапко А.А. Исследование операций.

литература	библиотечная система издательства Лань	Теория игр Издательство "Вышэйшая школа" https://e.lanbook.com/book/65217
------------	--	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Практические занятия и семинары		Компьютер, видеокамера, проектор