

**КАЗАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ИГР

Специальность: 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация: «Разработка защищенного программного обеспечения»

Формы обучения: очная

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 5 з.е.

в академических часах: 180 ак.ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Рабочая программа по дисциплине «Теория игр» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, специализации «Разработка защищенного программного обеспечения», составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1459, профессионального стандарта 06.032 «Специалист по безопасности компьютерных систем и сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. № 533н, профессионального стандарта 06.033 «Специалист по защите информации в автоматизированных системах», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 г. №525н.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры естественных дисциплин, сервиса и туризма от 25 марта 2025 г., протокол № 6

одобрена Научно-методическим советом Казанского кооперативного института (филиала) от 2 апреля 2025 г., протокол № 3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий	7
6. Практические занятия	8
7. Лабораторные работы	8
8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	9
9. Самостоятельная работа студента	9
10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций	17
11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.....	18
13. Материально–техническое обеспечение дисциплины	19
Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)	20

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков использования математических моделей теории игр и методов исследования операций, реализующих инновационный характер в высшем образовании

Задачи:

- обучить студентов понятиям и методам теории игр и исследования операций;
- подготовить к самостоятельному изучению тех разделов исследования операций, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе специалистов-математиков;
- познакомить студентов с понятиями и методами теории неантагонистических и кооперативных игр, необходимыми для изучения математических методов и моделей искусственного интеллекта;
- подготовить студентов к самостоятельному изучению тех разделов теории неантагонистических игр, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория игр» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы – программы специалитета по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность специализация «Разработка защищенного программного обеспечения».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Изучаемые в текущем семестре дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
ОПК-3.	Математический Анализ II Объективно-ориентированное программирование Комбинаторный анализ Теория графов и ее приложения Дифференциальная уравнения Дискретная математика Теория вероятностей и математическая статистика Численные методы Практикум по численным методом	Теория игр Методы оптимизации	Теория параллельных алгоритмов Математический анализ Алгебра и аналитическая геометрия

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен набирать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Применяет знания основных математических методов и их модификаций для обоснования процедур решения задач профессиональной деятельности	Знать: Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности Уметь: Собирать данные по при решении задач в профессиональной области. Владеть Системным подходом при проведении экспериментов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
	ОПК-3.2 Демонстрирует умение обосновывать и реализовывать процедуры решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением основных математических методов	Знать: Существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения Уметь: Кодировать на языках программирования анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации. Владеть: Деятельностью, направленной на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы в академических часах с выделением объема контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся

очная форма обучения

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	По семестрам
		6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:	69	69
Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	68	68
• занятия лекционного типа	34	34
• занятия семинарского типа:	34	34
практические занятия	-	-
лабораторные занятия	34	34
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-

Консультации		0,5	0,5
Контактные часы на аттестацию в период экзаменационных сессий		0,5	0,5
2. Самостоятельная работа студентов всего, в том числе		75	75
- подготовка курсовой работы		-	-
- проработка учебного (теоретического) материала		15	15
- выполнение домашних заданий по практическим занятиям		15	15
- подготовка к экзамену		45	45
3. Контроль		36	36
Промежуточная аттестация: экзамен		-	-
ИТОГО:	часов	180	180
общая трудоемкость	зач. ед.	5	5

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Задачи теории игр в экономике.

Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Матрица выигрышей.

Тема 2. Максиминный и минимаксный принципы игроков

Максиминный и минимаксный принципы игроков. Решение матричных игр с седловой точкой.

Тема 3. Смешанные стратегии

Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях.

Тема 4. Редуцирование игр.

Редуцирование игр. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$.

Тема 5. Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования
Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования. Решение задач симплекс-методом.

Тема 6. Игры с природой

Игры с природой. Понятие бескоалиционной игры. Примеры. Оптимальность в бескоалиционных играх. Приемлемые ситуации и ситуации равновесия. Парето-оптимальные ситуации. Смешанные расширения бескоалиционных игр и ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Теорема Нэша.

Тема 7. Бескоалиционной игры.

Понятие биматричной игры. Примеры. Решение биматричных игр. Понятие характеристической функции. Примеры и свойства характеристических функций. Структуры на множестве характеристических функций.

Тема 8. Кооперативные игры

Дележи, кооперативные игры и характеристические функции. Доминирование дележей. Понятие и свойства с-ядра кооперативной игры. Решения игры по Нейману Моргенштерну. Вектор Шепли.

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки (лабораторные работы)	самостоятельная работа	
1	Тема 1. Задачи теории игр в экономике	4	4/4	9	ОПК-3 ОПК-3.1, ОПК-3.2,
2	Тема 2. Максиминный и минимаксный принципы игроков	4	4/4	9	ОПК-3 ОПК-3.1, ОПК-3.2,
3	Тема 3. Смешанные стратегии	4	4/4	9	ОПК-3 ОПК-3.1, ОПК-3.2,
4	Тема 4. Редуцирование игр	4	4/4	9	ОПК-3 ОПК 3.1 ОПК3.2
5	Тема 5. Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования	4	4/4	9	ОПК 3 ОПК-3.1, ОПК-3.2,
6	Тема 6. Игры с природой.	4	4/4	9	ОПК-3 ОПК 3.1 ОПК 3.2
7	Тема 7. Бескоалиционной игры.	4	4/4	9	ОПК-3 ОПК 3.1 ОПК 3.2
8	Тема 8. Кооперативные игры.	6	6/6	12	ОПК-3 ОПК 3.1 ОПК 3.2

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в часах)			Индикаторы достижения компетенций
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки (лабораторные работы)	самос- тоятельная работа	
	Всего	34	34/34	75	

6. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

7. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание лабораторных работ	Объем (час.)
			Очная форма обучения
1.	Тема 1. Задачи теории игр в экономике	Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр. Матрица выигрышей	4
2.	Тема 2. Максиминный и минимаксный принципы игроков	Максиминный и минимаксный принципы игроков. Решение матричных игр с седловой точкой	4
3.	Тема 3. Смешанные стратегии	Смешанные стратегии. Решение игры в смешанных стратегиях.	4
4.	Тема 4. Редуцирование игр	Редуцирование игр. Аналитическое и геометрическое решение игр 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$.	4
5.	Тема 5. Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования	Приведение антагонистической игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования. Решение задач симплекс-методом.	4
6.	Тема 6. Игры с природой	Игры с природой. Понятие бескоалиционной игры. Примеры. Оптимальность в бескоалиционных играх. Приемлемые ситуации и ситуации равновесия. Парето-оптимальные ситуации. Смешанные расширения бескоалиционных игр и ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Теорема Нэша.	4
7.	Тема 7. Бескоалиционной игры	Понятие биматричной игры. Примеры. Решение биматричных игр. Понятие характеристической функции. Примеры и свойства характеристических функций.	4

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание лабораторных работ	Объем (час.)
			Очная форма обучения
		Структуры на множестве характеристических функций.	
8.	Тема 8. У Кооперативные игры	Дележи, кооперативные игры и характеристические функции. Доминирование дележей. Понятие и свойства с-ядра кооперативной игры. Решения игры по Нейману-Моргенштерну. Век- тор Шепли.	6
	Всего		34

8. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

9. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Теория игр» направлена на:

- освоение нормативных правовых актов и учебной литературы, необходимых для освоения дисциплины;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашних заданий по практическим занятиям;
- подготовку к зачету.

Краткие рекомендации по выполнению самостоятельной работы:

Успешное усвоение дисциплины предполагает большой, упорный, серьезный, систематический труд студентов. Важнейшая его составная часть – выполнение разных видов самостоятельной работы.

1. **Составление тематического конспекта** на основе изученной основной и дополнительной учебной литературы. В тематическом конспекте за основу берется содержание темы, вопросы для обсуждения.

Этапы работы.

1.1 Конспектирование делается только после того, как прочитан или усвоен материал для конспектирования.

1.2. Необходимо мысленно или письменно составить план конспекта. По этому плану и будет строиться конспект далее.

1.3. Составление самого конспекта. Можно сказать, что конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, содержащимися в материалах для конспекта, а также собственными мыслями и положениями составителя конспекта.

Писать конспект рекомендуется четко и разборчиво. В конспекте можно выделять места текста в зависимости от их значимости. Для этого применяются различного размера буквы, подчеркивания, замечания на полях.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Что такое конфликтная ситуация? Приведите пример.
 2. Чем характеризуется конфликтная ситуация?
 3. Дайте определение понятия «игра».
 4. С чем связан риск принятия неоптимального решения?
 5. Сформулируйте задачу теории игр в экономике.
 6. Что такое коалиция?
 7. Приведите классификацию коалиций.
 8. Что формализуют правила игры?
 9. Дайте определение «функции выигрыша».
 10. Сформулируйте основную цель теории игр.
 11. Приведите классификацию игр.
- Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством
ИОПК-3.1 (3)

Аудиторные контрольные работы

В рамках изучения материала проводятся контрольные работы. Контрольные представляют собой ряд заданий, в которых студенты должны решить предлагаемые задачи. Выполнение обучающимися контрольных заданий демонстрирует освоение им необходимых профессиональных компетенций. На контрольной работе каждому студенту дается несколько комплексных задач.

Контрольная работа №1 «Теория игр и исследование операций»

Часть 1. Матричные игры с нулевой суммой 2x2

Задание:

1. Для заданных трёх платёжных матриц найти нижнюю и верхнюю цену игры.
2. В каждой из рассмотренных игр установить возможность решения в чистых стратегиях.
3. Представить графическую иллюстрацию оптимальных решений для обоих игроков.
4. Найти оптимальные решения в каждой игре расчётным путём..

Игра № 1	
56	114
125	80

Игра № 2	
35	21
30	18

Игра № 3	
71	56
69	110

Часть 2. Матричные игры с нулевой суммой 2xn и mx2

Задание:

1. Для заданных двух платёжных матриц найти нижнюю и верхнюю цену игры.

2. В каждой из рассмотренных игр установить возможность решения в чистых стратегиях.

3. Представить графическую иллюстрацию нахождения оптимальных решений.

4. Найти оптимальные решения в каждой игре расчётным путём.

Примечания:

* Решение второй игры выполнить без транспонирования платёжной матрицы.

* В учебных целях не разрешается использовать сокращение порядка платёжной матрицы удалением дубликатов или доминируемых компонентов.

Игра № 1

9	11	6	16
-2	-4	20	3

Игра №2

19	3
10	1
-5	0
2	10

Контрольная работа №2 «Теория игр и исследование операций»

Часть 1. Биматричные одношаговые игры. Равновесие по Нэшу.

Задание:

Для каждой из биматричных игр, найти графическим путём Парето-множество решений, отметив здесь же решения, соответствующие равновесию по Нэшу.

Задача №1		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(123) ; (-59)	(3) ; (-1)
	2-я стратегия	(-5) ; (35)	(156) ; (14)
Задача №2		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(-54) ; (73)	(144) ; (61)
	2-я стратегия	(41) ; (155)	(143) ; (106)
Задача №3		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(125) ; (78)	(-11) ; (90)
	2-я стратегия	(80) ; (87)	(62) ; (71)

Часть 2. Дележ в кооперативных играх (вектор Шепли, С - ядро)

Задание:

Определить выигрыши каждого из игроков в случае их объединения на основе использования вектора Шепли. Проверить принадлежность вектора Шепли С – ядру.

V(1)	V(2)	V(3)	V(1,2)	V(1,3)	V(2,3)	V(1,2,3)
1050	850	1250	2050	2550	2350	4050

Часть 3. Биматричные одношаговые игры 2x2. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях

Задание:

1. Убедиться в отсутствии оптимальных по Нэшу решений в чистых стратегиях.
2. Найти оптимальное по Нэшу решение в смешанных стратегиях.
3. Определить средний выигрыш 1-го игрока при равновесии по Нэшу.
4. Определить средний выигрыш 2-го игрока при равновесии по Нэшу.

Платёжная матрица		Игрок P2	
		1-я стратегия	2-я стратегия
Игрок P1	1-я стратегия	(143 ; 73)	(-44 ; 143)
	2-я стратегия	(129 ; -56)	(-34 ; -177)

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством

ИОПК-3.1(З, У, В); ИОПК-3.2(З, У, В)

Задачи для подготовки к семинарским занятиям по теме «Максиминный и мини- максный принципы игроков»

Решить аналитически задачу, предварительно упростив матрицу

$$\left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 2 & -3 & -1 & 0 & \\ 2 & -4 & -1 & 2 & 1 & \\ 2 & 0 & 1 & -3 & 6 & \\ 1 & -2 & 1 & -4 & 3 & \end{array} \right); b) \left(\begin{array}{ccccc} 3 & -4 & 1 & -6 & 5 \\ 2 & 5 & 3 & 2 & 4 \\ 6 & 3 & 2 & 4 & 6 \\ 4 & 1 & 1 & -3 & -2 \\ 2 & -5 & -3 & 2 & 4 \end{array} \right)$$

2. Решить графически

$$a) \left(\begin{array}{cc} -1 & 2 \end{array} \right); b) \left(\begin{array}{cc} 1 & 3 \end{array} \right)$$

3. Решить задачу

$$\left(\begin{array}{ccccc|c} 4 & -2 & 5 & 1 & 2 & 7 \\ 1 & 2 & 4 & 3 & 0 & 10 \\ 3 & 5 & 6 & 7 & 1 & 9 \\ 1 & 2 & 4 & 3 & 0 & 10 \\ 2 & 1 & 3 & 6 & 5 & 4 \end{array} \right); b) \left(\begin{array}{ccc} 1 & 4 & 6 \\ 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 2 \end{array} \right)$$

Задачи для подготовки к семинарским занятиям по теме «Игры с природой»

Задача 1. Менеджер оптовой базы должен решить, сколько вагонов упаковочных ящиков заказать для наступающего сезона сбора мандаринов. Каждый вагон, проданный в сезон, дает \$1200 прибыли, а каждый непроданный приносит убытка на \$1000, вследствие замораживания капитала, расходов на хранение, потерь вследствие небрежного хранения и проч.

Кол-во необ- ходимой тары										0	1
Случаев	.01	.02	.03	.05	.07	.1	.14	.17	.21	.17	.03

Вероятности различных значений спроса, которые определяются имеющимися у менеджера статистическими данными по урожаям за многие годы, представлены в таблице.

1) Постройте таблицы выигрышей-потерь. Используйте критерий максимина, минимаксного риска и критерий Байесса о величине заказа. Какой критерий Вы предпочли бы в этой ситуации? Почему?

2). Аналитическая служба местной администрации предлагает провести специальное исследование для оценки ожидающегося урожая в наступающем сезоне. Какую предельную сумму менеджер может платить за такие ежегодные исследования.

Задача 2.

Компьютерная школа проводит курсы по подготовке специалистов по обслуживанию компьютерных сетей. Школа гарантирует трудоустройство каждому слушателю, успешно закончившему курсы в течении недели. В противном случае школа возвращает слушателю всю стоимость обучения (\$2000).

С каждого трудоустроенного выпускника школа имеет прибыль - \$1000. Из предыдущего опыта и из анализа объявлений о приглашении на работу квалифицированных специалистов по компьютерным сетям менеджер школы оценил вероятность трудоустройства подготовленных специалистов для типичной недели.

Средние продажи	0	11	12	1	1	1
Случаев	.1	0.	0.	0	0	0
	.1	2	25	.25	.15	.05

1) Сформируйте матрицу прибылей (выигрышей) и матрицу упущенных возможностей (рисков).

2) Какой величины класс нужно формировать школе, чтобы максимизировать прибыль?

3) Какова будет средняя прибыль при оптимальном размере класса?

4) Используйте критерии максимина, минимаксного риска для принятия решения о величине класса.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством

ИОПК-3.1(З, У, В); ИОПК-3.2(З, У, В)

Контролируемая самостоятельная работа по обобщенным темам «Матричные игры» и «Бескоалиционные и кооперативные игры»

Компонентом текущего контроля по дисциплине «Теория игр и

исследование операций» являются контролируемая самостоятельная работа в виде письменного решения домашних контрольных работ и заполнения рабочей тетради.

Контролируемая самостоятельная работа определена одной из форм организации обучения, является основой организации образовательного процесса, так как данная форма обучения обеспечивает реализации субъективной позиции студента, требует от него высокой самоорганизации и самостоятельности, формирования у него опыта практической деятельности, а на его основе – овладения профессиональными компетенциями. Контролируемая самостоятельная работа – это планируемая в рамках учебного плана организационно- управленческая деятельность обучающихся по освоению содержания профессиональных компетенций, которая осуществляется по заданию, при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель контролируемой самостоятельной работы – формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих развитие у них способности к самообразованию, самоуправлению и саморазвитию. Специфика контролируемой самостоятельной работы обучающегося как формы обучения заключается в том, что ее основу составляет работа обучающихся над определенным учебным заданием, в специально предоставленное для этого время (на лабораторном занятии); обучающийся сам выбирает способы выполнения задания, непосредственное фактическое участие преподавателя в руководстве самостоятельной работой отсутствует, но есть опосредованное управление преподавателем самостоятельной познавательной деятельностью обучающихся (на основе инструктажа, консультаций, рекомендаций); обучающиеся сознательно стремятся достигнуть поставленные в задании цели, проявляя свои усилия и выражая в той или иной форме результаты своих действий. Контролируемая самостоятельная работа обладает огромным образовательным потенциалом, поскольку в ее ходе происходит систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умения работать с различными видами информации, умения использовать специальную литературу; развиваются познавательные способности и активность обучающихся; формируются такие качества личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; воспитывается самостоятельность как личностное качество будущего работника.

Для выполнения контролируемой самостоятельной работы каждому студенту дается Самостоятельная домашняя контрольная работа №1 и №2 и предлагается заполнить рабочую тетрадь.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством

ИОПК-3.1(З, У, В); ИОПК-3.2(З, У, В)

Контролируемая самостоятельная работа

Контрольную работу студенты выполняют внеаудиторно по приведенным в данных методических указаниях вариантам и представляют на рецензирование в сроки, установленные учебным графиком. Однако эти сроки являются крайними. Чтобы работа была своевременно проверена, а при необходимости доработана и сдана повторно, ее надлежит сдать на проверку раньше указанного срока.

Номер варианта соответствует последней цифре номера в списке группы журнала посещаемости.

Решение задач контрольной работы должно сопровождаться необходимыми расчетами и комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы соответствующими теоретическими положениями.

Для решения задач рекомендуется использовать средства MS Excel (надстройка Поиск решения).

Титульный лист контрольной работы должен содержать все необходимые реквизиты: название университета, название факультета и специальности, наименование учебной дисциплины, номер курса, группы и номер зачетной книжки студента, ф.и.о. студента и преподавателя. Образец оформления титульного листа контрольной работы представлен в Приложении 1 методических указаний.

Работа без указания номера группы и номера зачетной книжки проверке не подлежит. При отсутствии ф.и.о. преподавателя установленные сроки проверки работы могут быть нарушены.

К собеседованию допускаются студенты, выполнившие правильно и в полном объеме все задания контрольной работы.

Контрольная работа не зачитывается, если она выполнена не по своему варианту или по вариантам прошлых лет

Самостоятельная контрольная работа №1:

Задача 1. Вычислите нижние и верхние цены и найдите седловые точки (если они есть) для игр со следующими матрицами:

Матрица 1

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$12 + t$	$20 + v$	$15 + u$	$12 + t$
A_2	$12 + t$	$15 + u$	$7 + v$	$3 + u$
A_3	$3 + u$	$3 + u$	$12 + t$	$15 + u$
A_4	s	$20 + v$	$7 + v$	$7 + v$

Матрица 2

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$4 + v$	$8 + t$	s	$11 + u$
A_2	s	$4 + v$	$16 + v$	$11 + u$
A_3	$4 + v$	$8 + t$	$11 + u$	s
A_4	$11 + u$	$4 + v$	$4 + v$	$4 + v$

Значения параметров, входящих в матрицы

Вариант	s	t	u	v
1	1	2	2	1
2	1	2	3	3
3	1	2	1	3
4	2	3	2	3
5	2	3	3	1

Задача 2. Найдите оптимальные смешанные стратегии игры (2×2):

	B_1	B_2
A_1	a_{11}	a_{12}
A_2	a_{21}	a_{22}

Элементы матрицы заданы в таблице.

Таблица

Вариант	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}
1	1	5	3	4
2	3	2	1	4
3	7	2	3	8
4	4	2	1	5
5	3	8	6	5

Задача 3. Найти решения матричных игр графоаналитическим методом:

Вариант	Стратегия	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
1	A_1	5	7	3	3	2
	A_2	2	5	8	6	4
2	A_1	5	9	6	3	1
	A_2	3	5	7	2	4
3	A_1	6	3	5	8	2
	A_2	2	5	3	5	4
4	A_1	8	6	5	5	3
	A_2	6	4	7	2	5

Самостоятельная контрольная работа №2

Задача. Предприятие может выпускать несколько видов продукции: A_1 , A_2 , A_3 , ..., получая при этом прибыль. Величина прибыли определяется состоянием спроса («природой» рынка), который может находиться в одном из нескольких возможных состояний: B_1 , B_2 , ...

Зависимость величины прибыли от вида выпускаемой продукции и состояния рынка представлена в платежных матрицах.

Рассмотрите таблицу как матричную игру «предприятие (игрок А) против «природы» рынка (игрок В)». Для заданной платежной матрицы:

- 1) найдите нижнюю и верхнюю цены игры;
- 2) определите оптимальные смешанные стратегии игроков с помощью сведения игры к задаче линейного программирования;
- 3) интерпретируйте полученные результаты применительно к рассматриваемой экономической задаче.

Вариант 1					
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	196	428	464	212	320
A_2	476	386	335	203	479
A_3	307	228	424	377	250
A_4	95	143	195	163	179
A_5	220	309	363	156	289
A_6	330	339	362	420	468
A_7	447	221	281	482	181
A_8	282	316	229	385	243
A_9	230	360	490	408	447

Вариант 2					
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5
A_1	660	678	724	839	936
A_2	952	772	669	407	958
A_3	613	455	848	755	499
A_4	185	287	389	326	358
A_5	439	617	725	313	579
A_6	393	855	928	425	640
A_7	894	443	562	965	362
A_8	565	633	459	770	486
A_9	463	717	973	815	895

10. Оценивание результатов обучения и уровня сформированности компетенций

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с оценочными материалами.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Конюховский, П. В. Теория игр + CD : учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. - Москва : Юрайт, 2022. - 252 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/508861> (дата обращения: 20.04.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9916-4220-0.
2. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - 414 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/488643> (дата обращения: 16.08.2022). - Режим доступа для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-12800-0
3. 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. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153917> (дата обращения: 19.05.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-5627-
4. Шагин, В. Л. Теория игр: учебник и практикум / В. Л. Шагин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - 223 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/469243> (дата обращения: 12.05.2022). - ISBN 978-5-534-03263-5.

Дополнительная литература:

1. Жуковский, В. И. Оценка рисков и гарантии в конфликтах : учебное пособие для вузов / В. И. Жуковский, М. Е. Салуквадзе. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 364 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-08606-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/25758530-D922-438D-8D61-4F346EDFE6A9.
2. Благодатских, А.И. Сборник задач и упражнений по теории игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Благодатских, Н.Н. Петров.

— Электрон. дан. — Санкт- Петербург: Лань, 2014. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49465>.

3. Колесник, Г.В. Теория игр [Текст] : учеб. пособие / Г. В. Колесник. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2010. - 148 с. (10 экз).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Электронные библиотечные системы (ЭБС) и электронные образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM <https://www.znanium.com>

2. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий «East View» (ИВИС) <https://dlib.eastview.com/>

3. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» www.book.ru

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://lib.rucont.ru/search>

6. Образовательная платформа ЮРАЙТ <http://www.urait.ru>

Электронный каталог Университета – Автоматизированная информационная библиотечная система (АИБС «МегаПро»)

12. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

Лицензионное программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

– DsktpEdu ALNG LicSARk OLV F1 1Y Acdmc Ent (MS Windows) (подписка на ПО).

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

– 7-Zip (свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных) (отечественное ПО).

– FastStone Image Viewer (программа для просмотра изображений в Microsoft Windows (лицензия бесплатного программного обеспечения)).

– Foxit Reader (Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (лицензия бесплатного программного обеспечения)).

– Indigo (система программ для создания и проведения компьютерного тестирования знаний).

– Google Chrome, ЯндексБраузер (браузер).

– Adobe Acrobat Reader DC (• ПО для просмотра, печати и

комментирования документов в формате PDF)

– Visual Studio Code (интегрированная среда разработки программного обеспечения)

Профессиональные базы данных не используются.

Информационные справочные системы:

– СПС КонсультантПлюс. Компьютерная справочная правовая система, широко используется учеными, студентами и преподавателями (подписка на ПО)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной

13. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий, а именно для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся, доска для написания мелом, кафедра.

Технические средства обучения: персональный компьютер-1, мультимедийное оборудование (проектор, проекционный экран) - 1

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Аудитория информационных технологий

Рабочее место преподавателя (стол, стул), рабочие места обучающихся:

Технические средства обучения:

персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» - 15, сетевое оборудование.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Рабочие места обучающихся.

Технические средства обучения: персональный компьютер - 13.

Учебные аудитории соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам, укомплектованы учебной мебелью.

Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование раздела рабочей программы, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

обсуждено и рекомендовано к утверждению решением кафедры
наименование кафедры

от ____ ____ 20__ г., протокол № ____

одобрено Научно-методическим советом ____ от ____ ____ 20__ г.,
протокол № ____