



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

_____ А.В. Троицкий

« ____ » _____ 2023 г.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
И ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО НАУЧНЫХ
ДИСЦИПЛИН**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.03 «ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»

Направление подготовки: 10.04.01 - Информационная безопасность

Направленность (профиль): Менеджмент информационной безопасности

Уровень высшего образования: Магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

**Автор Борисова О.Н. Рабочая программа дисциплины: Теория игр и исследование операций
Рабочая программа. – Королев МО: «Технологический Университет», 2023**

Рецензент: Бугай И.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по 10.04.01 направление подготовки - Информационная безопасность и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11.04.2023 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Бугай И.В. к.в.н. доцент			
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 15.03.2023г.			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



Сухотерин А.И.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023г.			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

Целью изучения дисциплины «Теория игр и исследование операций» является изучение теоретических основ и конкретных математических моделей прикладных производственных задач принятия решений в условиях неопределенности.

В процессе обучения по направлению подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность», студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Универсальные компетенции:

- УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Профессиональные компетенции:

- ПК-2: Способен разрабатывать проектные решения по развитию автоматизированных ИАС в защищенном исполнении.

Основными задачами дисциплины являются:

1. изучение теоретических основ применения различных методов решения задач исследования операций;
2. изучение методов линейного программирования как основы для построения математических моделей;
3. изучение основных типов задач исследования операций;
4. изучение способов построения математических моделей для решения прикладных задач;

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- УК-2.3 Формулирует, на основе поставленной проблемы проектную задачу и способы ее решения через реализацию проектного управления, разрабатывает и реализует проекты.

- ПК-2.3. Разрабатывать проекты документов по созданию защищенных технологий с оформлением технических заданий на проектирование, осуществлять непосредственную разработку проектных решений по ИБ и оценку их эффективности в автоматизированной ИАС.

Необходимые умения:

- УК-2.2. Разрабатывает тактико-технические требования, техническое задание по реализации проекта в рамках обозначенной проблемы, определяет целевые этапы, основные направления работ, объясняет цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта.

- ПК-2.2. Проводить предпроектное обследование с выбором перспективной технологии защиты автоматизированной ИАД с разработкой проект-

ной документации и комплексной оценкой эффективности применения автоматизированной ИАС.

Необходимые знания:

- ПК-2.1. Знать нормативную базу создания и эксплуатации защищенных функциональных и обеспечивающих подсистем, методы проектирования, критерии и показатели эффективности автоматизированной ИАС.

- УК-2.1. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования и управляет проектом, оценивает потребности в ресурсах, осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта и оценивает эффективность проекта.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность»

Дисциплина базируется на курсах, изученных ранее в бакалавриате «Математика (математический анализ, алгебра, геометрия)», «Теория вероятностей и математическая статистика» и требует квалификации магистр.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения всех последующих дисциплин “Методы оценки криптографических систем защиты информации”, “Экономико-управленческие аспекты обеспечения информационной безопасности”, для прохождения практики, государственной итоговой аттестации и выполнения выпускной квалификационной работы магистра.

«Теория игр и исследование операций» имеет важное прикладное значение и находит свое применение в построении математических моделей многих реальных явлений и процессов, изучаемых в различных прикладных технических и экономических науках.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 2	Семестр ...	Семестр ...	Семестр ...
Общая трудоемкость	108	108			
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	30	30			
Лекции (Л)	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практическая подготовка	нет	нет			
Самостоятельная работа	76	76			
<i>Другие виды контактной работы</i>	9	9			
<i>Курсовые работы (проекты) *</i>					
<i>Расчетно-графические работы *</i>					
<i>Контрольная работа *</i>					
<i>Текущий контроль знаний *</i>	Тест	Тест			
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен			

Под другими видами контактной работы понимается: групповые и индивидуальные консультации, тестирование.

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	<i>Лекции, час. Очное / заочное (очно-заочное) (при наличии нескольких форм обучения - указать через дробь)</i>	<i>Практические занятия, час. Очное / заочное (очно-заочное) (при наличии нескольких форм обучения - указать через дробь)</i>	<i>Занятия в интерактивной форме, час. Очное / заочное (очно-заочное) (при наличии нескольких форм обучения - указать через дробь)</i>	<i>Практическая подготовка, час. Очное / заочное (очно-заочное) (при наличии нескольких форм обучения - указать через дробь)</i>	Код компетенций
Тема 1. Линейное программирование	4	5	2	-	УК-2 ПК-2
Тема 2. Транспортная задача линейного программирования	2	5	4	-	УК-2 ПК-2
Тема 3. Теория игр	2	6	4	-	УК-2 ПК-2
Итого:	8	16	10	-	

4.2 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Линейное программирование

1.1. Основная задача линейного программирования. Целевая функция. Допустимые решения. Базисные решения. Опорные планы. Оптимальный план. Симплекс-метод решения основной задачи линейного программирования.

1.2. Задача, двойственная к исходной задаче линейного программирования. Теоремы двойственности.

Тема 2. Транспортная задача линейного программирования

2.1. Постановка задачи. Транспортная таблица. План перевозок. Оптимальный план перевозок. Закрытая и открытая модели. Составление первоначального плана перевозок методами северо-западного угла, наименьшей стоимости. Циклы и пополнение плана. Потенциалы. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов.

Тема 3. Теория игр

3.1. Основные понятия теории игр. Определение антагонистической игры в нормальной форме. Равновесная ситуация. Чистые стратегии. Принцип минимакса. Оптимальные смешанные стратегии и их основные свойства. Понятие о корпоративных играх и о различных определениях их решений. Равновесие по Нэшу. Парето-оптимальность.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)» представлены в Приложении 2 к настоящей РП.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Структура фонда оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Теория игр и исследование операций» приведена в Приложении 1 к настоящей РП.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Микони, С. В.

Теория принятия управленческих решений [Электронный ресурс] / Микони С. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 448 с. - Рекомендовано Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН в качестве учебного пособия по дисциплине «Теория принятия решений» для студентов нематематических специальностей. - ISBN 978-5-8114-1875-6. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65957

2. Шапкин, А. С.

Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2019. - 398 с. : ил. - ISBN 978-5-394-02736-9.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373>

3. Барсукова, О. Ю.

Теория игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Барсукова О. Ю. -

Пенза : ПГУ, 2019. - 76 с. - ISBN 978-5-907185-31-9.

URL: <https://e.lanbook.com/book/162248>

Дополнительная литература:

4.Ржевский, С. В.

Исследование операций [Электронный ресурс] / Ржевский С. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1480-2.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821

5.Благодатских, А. И.

Сборник задач и упражнений по теории игр [Электронный ресурс] / Благодатских А. И., Петров Н. Н. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1665-3.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49465

6.Алехин, В. В.

Теория игр в экономике: лекции и примеры : учебное пособие / В.В. Алехин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 153 с. : ил. - ISBN 978-5-9275-2695-6. - Текст (визуальный) : непосредственный.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499455>

7.Лемешко, Б. Ю.

Теория игр и исследование операций / Б.Ю. Лемешко. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2198-7. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228871>

8.Горлач, Б. А.

Исследование операций [Электронный ресурс] / Горлач Б. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 448 с. - ISBN 978-5-8114-1430-7.

URL: <https://e.lanbook.com/book/168479>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.gov.ru> - сервер органов государственной власти Российской Федерации.

2. <http://www.minfin.ru> - официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации.

3. <http://www.biblioclub.ru>

4. <http://znanium.com>

9. Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модуля)

- **Перечень программного обеспечения:** MSOffice, PowerPoint.
- **Информационные справочные системы:**
 1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета.
 2. Информационно-справочные системы (Консультант+; Гарант).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран); комплект электронных презентаций / слайдов на темы:

Практические занятия:

компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже WindowsXP; офисные программы MSOffice 7; программы эмуляции виртуальных машин (VM-vare, VM-box или др.); операционная система MS Windows Server 2003 или др. сетевая ОС.

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Самостоятельная работа студентов может проводиться как в специально оборудованных компьютерных классах университета с выходом в Интернет, так и в домашних условиях при наличии Интернет – сети.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ
И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Направление подготовки: 10.04.01 - Информационная безопасность
Профиль: Менеджмент информационной безопасности
Уровень высшего образования: магистратура
Форма обучения: очная

Королев
2023

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-2	Способен разрабатывать проектные решения по развитию автоматизированных ИАС в защищенном исполнении.	Тема: 1,2,3	ПК-2.3. Разрабатывать проекты документов по созданию защищенных технологий с оформлением технических заданий на проектирование, осуществлять непосредственную разработку проектных решений по ИБ и оценку их эффективности в автоматизированной ИАС.	ПК-2.2. Проводить предпроектное обследование с выбором перспективной технологии защиты автоматизированной ИАД с разработкой проектной документации и комплексной оценкой эффективности применения автоматизированной ИАС.	ПК-2.1. Знать нормативную базу создания и эксплуатации защищенных функциональных и обеспечивающих подсистем, методы проектирования, критерии и показатели эффективности автоматизированной ИАС.
2	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Тема 1,2,3	УК-2.3 Формулирует, на основе поставленной проектной задачу и способы ее решения через реализацию проектного управления, разрабатывает и реализует проекты.	УК-2.2. Разрабатывает тактико-технические требования, техническое задание по реализации проекта в рамках обозначенной проблемы, определяет целевые этапы, основные направления работ, объясняет цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта.	УК-2.1. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования и управляет проектом, оценивает потребности в ресурсах, осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта и оценивает эффективность проекта.

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	<i>Этапы и показатель оценивания компетенции</i>	<i>Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания</i>
УК-2 ПК-2	Доклад в форме презентации	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</i> • <i>компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 5- 10 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной презентации (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов – 5 баллов.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
	Творческая работа	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</i> • <i>компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов</i></p>	<p>Проводится письменно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 90 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ и выводы, отражающие суть изучаемого явления с указанием конкретных результатов (1 балл). 2. Оформление работы в соответствии с требованиями и методическими указаниями (1 балл). 3. Качество выполненной работы (1 балл). 4. Умение применять выбранные методы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и

			<p>всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов – 5 баллов.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
УК-2 ПК-2	Выполнение контрольной работы	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида</p>
УК-2 ПК-2	Задачи	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Например:</p> <p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл). 2. Умение применить выбранный метод (1 балл). 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл). 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла). 5. Задача не решена вообще (0 баллов). <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

3 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

Примерный перечень вопросов к экзамену

Основная задача линейного программирования. Целевая функция. Замена неравенств уравнениями в системе ограничений. Допустимые решения (планы). Базисные решения. Опорные планы. Оптимальный план.

Симплекс-метод решения основной задачи линейного программирования. Преобразование системы ограничений методом полных жордановых исключений. Формирование симплекс-таблицы. Анализ решения по целевой (фиктивной целевой) строке. Улучшение решения по целевой (фиктивной целевой) строке. Запись оптимального плана.

Графический метод решения задачи линейного программирования в случае двух переменных.

Задача, двойственная к исходной задаче линейного программирования. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Теоремы двойственности.

Двойственный симплекс-метод.

Экономическое содержание теории двойственности (на примере решения задачи оптимального планирования производства продукции).

Постановка транспортной задачи. Транспортная таблица. План перевозок. Оптимальный план перевозок. Закрытая и открытая модели. Сведение открытой модели к закрытой.

Составление первоначального плана перевозок транспортной задачи методами северо-западного угла, наименьшей стоимости, двойного предпочтения.

Вырожденные планы в транспортной задаче. Циклы и пополнение плана. Потенциалы. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов.

Основные понятия теории игр. Определение антагонистической игры в нормальной форме. Равновесная ситуация. Чистые стратегии.

Принцип минимакса. Оптимальные смешанные стратегии и их основные свойства.

Существование решения матричной игры в классе смешанных стратегий (теорема Дж.фон Неймана).

Методы решения матричных игр: аналитический – для игры 2×2 и графический – для игр 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$.

Правила доминирования, аффинное правило, основные этапы поиска решений матричной игры типа $m \times n$. Сведение решения матричной игры типа $m \times n$ к решению двойственных задач линейного программирования.

План практических занятий

Тема 1. Линейное программирование

Практическое занятие 1. Основная задача линейного программирования. Целевая функция. Замена неравенств уравнениями в системе ограничений. Допустимые решения (планы). Базисные решения. Опорные планы. Оптимальный план.

Практическое занятие 2. Симплекс-метод решения основной задачи линейного программирования. Преобразование системы ограничений методом полных жордановых исключений.

Практическое занятие 3. Формирование симплекс-таблицы. Анализ решения по целевой строке. Улучшение решения. Запись оптимального плана.

Практическое занятие 4. Особые ситуации симплекс-метода. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

Практическое занятие 5. Графический метод решения задачи линейного программирования в случае двух переменных.

Практическое занятие 6. Задача, двойственная к исходной задаче линейного программирования.

Тема 2. Транспортная задача линейного программирования

Практическое занятие 1. Постановка задачи. Транспортная таблица. Составление первоначального плана перевозок методами северо-западного угла, наименьшей стоимости.

Практическое занятие 2. Циклы и пополнение плана. Потенциалы. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов.

Тема 3. Теория игр

Практическое занятие 1. Равновесная ситуация. Чистые стратегии. Принцип минимакса. Оптимальные смешанные стратегии.

Практическое занятие 2. Методы решения матричных игр: аналитический – для игры 2×2 и графический – для игр 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$.

Практическое занятие 3. Сведение решения матричной игры типа $m \times n$ к решению двойственных задач линейного программирования.

Практическое занятие 4. Использование методов теории игр при выработке решений в условиях полной неопределенности. Правило максимального пессимизма Вальда. Понятие риска и правило Сэвиджа минимального риска. Правило Гурвица.

Лабораторные работы

Не предусмотрены.

Курсовые проекты и курсовые работы

Не предусмотрены.

Контрольные работы и домашние задания

Учебный план подготовки магистров по образовательной программе «Информационная безопасность» предполагает выполнение студентами по дисциплине «Теория игр и исследование операций» одного домашнего задания в первом семестре.

При выполнении домашнего задания студент должен придерживаться следующих правил. Домашнее задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку. В заголовке работы на обложке тетради должны быть написаны фамилия студента, номер (шифр) его зачетной книжки, название дисциплины, номер группы, дата выполнения задания.

Содержание домашнего задания

Задача оптимального производства продукции

Предприятие планирует выпуск двух видов продукции I и II, на производство которых расходуется три вида сырья A, B, и C. Потребность a_{ij} на каждую единицу j -го вида продукции i -го вида сырья, запас b_i соответствующего сырья и прибыль c_j от реализации единицы j -го вида продукции задана таблицей:

Виды сырья	Виды продукции		Запасы сырья
	I	II	
A	$a_{11} = n$	$a_{12} = 2$	$b_1 = mn + 5$
B	$a_{21} = 1$	$a_{22} = 1$	$b_2 = m + n + 3$
C	$a_{31} = 2$	$a_{32} = m + 1$	$b_3 = mn + 4m + n + 4$
Прибыль	$c_1 = m + 2$	$c_2 = n + 1$	
План (ед)	x_1	x_2	

Для производства двух видов продукции I и II с планом x_1 и x_2 единиц составит целевую функцию прибыли Z и соответствующую систему ограничений по запасам сырья, предполагая, что требуется изготовить в сумме не менее n единиц обоих видов продукции.

Составить оптимальный план (x_1, x_2) производства продукции, обеспечивающий максимальную прибыль Z_{\max} . Определить остатки каждого вида сырья. Задачу решить симплекс-методом.

Построить по полученной системе ограничений многоугольник допустимых решений и найти оптимальный план производства геометрическим путем. Определить соответствующую прибыль Z_{\max} .

Произвести анализ модели на чувствительность. Найти двойственную цену дефицитных видов сырья, максимальное значение закупок дефицитных видов сырья, которое приносит прибыль при сохранении статуса сырья, а

также границы изменения цены на товар, при которых найденный план остается оптимальным.

Транспортные задачи Задача 1

Потребности Запасы		B_1	B_2	B_3
		$b_1 = 190$	$b_2 = 120$	$b_3 = 10m$
A_1	$a_1 = 100$	4	2	m
A_2	$a_2 = 200$	n	5	3
A_3	$a_3 = 60 + 10n$	1	$m + 1$	6

Найти план с минимальной суммарной стоимостью перевозок.

Задача 2

Завод						Мощности заводов
	№1	№2	№3	№4	№5	
I	$n+m$	m	$2n$	$n+m$	n	$10m$
II	$2m$	$m+5$	n	$2n+m$	$m+n$	$20n$
III	$n+3$	$m+1$	$n+2$	$2m+n$	n	$10(m+2n)$
Потребности магазинов	$5m$	$10n$	$10n$	$5m+10n$	$10m$	

В городе имеется три хлебозавода, которые выпускают одинаковую продукцию и развозят ее по 5 магазинам. Стоимость доставки пропорциональна расстоянию от завода до магазина (см. таблицу).

Мощности хлебозаводов составляют $10m$, $20n$ и $10(m+2n)$ тонн продукции в сутки. Суточные потребности магазинов равны соответственно $5m$, $10n$, $10n$, $5m+10n$, $10m$ тонн. Определите план поставок, минимизирующий суммарные транспортные расходы магазинов.

Теория игр

1. Рассматривается антагонистическая игра двух лиц с нулевой суммой. Найти верхнюю и нижнюю цену игры. Платежная матрица

$$\begin{pmatrix} 2 & n & m \\ n+m & 4 & n+6 \\ m & 3n & 5m \\ m+2n & n & 6 \end{pmatrix}$$

2. Рассматривается антагонистическая игра двух лиц с нулевой суммой и платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} m & n & m+n & 2m+n \\ m+n & m+2n & n & m \end{pmatrix}$$

Найти цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков графическим способом.

3. Игра решена симплекс–методом

Б	y_1	y_2	y_3	S_1	S_2	S_3	
y_1	1	0	0	n	$-m$	$-3/m$	$3m+n/5m+2n$
y_2	0	1	0	$4n/5$	1	$-m/5n$	$3m+2n-3/5m+2n$
y_3	0	0	1	$2/3$	-2	$m/4n$	$m+n+3/5m+2n$
Z	0	0	0	$\frac{4m+1}{5m+2n}$	$\frac{2m+2n}{5m+2n}$	$\frac{m+2n-1}{5m+2n}$	$7m+4n/5m+2n$

Найти цену игры и оптимальные смешанные стратегии игроков.

Задача №1. Задача определения ассортимента.

Механический завод производит три вида врезных замков, рынок сбыта которых практически не ограничен. При производстве каждого из видов замков Z_i , $i = 1, 2, 3$, применяется три вида оборудования M_j , $j = 1, 2, 3$, время (в часах) обработки изделия Z_i на оборудовании M_j задается следующей таблицей.

	M_1	M_2	M_3
Z_1	0,05	0,04	0,03
Z_2	0,025	0,02	0,04
Z_3	0,03	0,03	0,03

Максимально возможное время работы машин M_1 , M_2 , M_3 составляет соответственно 40, 36 и 40 часов в неделю. Прибыль, приносимая каждым произведенным замком типа Z_1 , Z_2 , Z_3 , равна соответственно 5, 3, 4 руб. Требуется определить, сколько нужно заводу производить в неделю замков каждого из типов, чтобы максимизировать прибыль.

Задача №2. Издательство, параметры деятельности которого отражены в таблице, выпускает литературу четырех серий.

Серия Показатель	1	2	3	4
Прибыль от реализации ед. продукции, руб./экз.	2	3	4	5
Себестоимость ед. продукции, руб./экз.	0,5	2	1	4
Удельная пропускная способность типографии, оттиск/экз.	1	5	3	2
Удельный расход бумаги, лист./экз.	3	4	2	1

Издательство располагает фондом финансовых средств, равным 10 т. руб., лимитами на бумагу в размере 90 т. листов и пропускной способностью типографий, равной 110 т. оттисков.

При каких тиражах выпускаемых серий издательство получит максимальную прибыль, если имеется предписание, что тиражи серий не должны быть менее 2000, 1300, 1500 и 1000 экземпляров соответственно?

Задача №3. Задача об удешевлении смеси.

Электростанции требуется топливо с содержанием фосфора (P) не более 0,03%, серы (S) не более 0,1% и негорючих твердых примесей (Z) не более 3%. На рынке энергоресурсов предлагаются в неограниченном количе-

стве три вида топлива N_1 , N_2 , N_3 , которые допускают смешивание в любых пропорциях. Содержание компонентов P, S и Z (в %) в топливе вида N_1 , N_2 , N_3 задается следующей таблицей.

	P	S	Z
N_1	0,04	0,05	3,5
N_2	0,02	0,1	2,8
N_3	0,03	0,08	2,5

Цена тонны топлива видов N_1 , N_2 , N_3 равна соответственно 150, 160, 200 руб. Сколько топлива (в %) видов N_1 , N_2 , N_3 должна закупать электростанция, чтобы получить топливо допустимой кондиции по минимально возможной цене за 1 т?

Задача №4. Как произвести распил десятиметровых древесных стволов на бревна размерами 5; 2,8 и 6,4 метра в отношении 3 : 5 : 4 так, чтобы минимизировать общую величину отходов?

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Теория игр и исследование операций» являются две текущие аттестации в виде тестов и итоговая аттестация в виде экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	тестирование	УК-2 ПК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время ответное на процедуру – 30	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70% правильных ответов. Отлично – от 90% правильных отве-

				минут		тов.
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	тестирование	УК-2 ПК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка – 0 Удовлетворительно – от 51% правильных ответов. Хорошо – от 70% правильных ответов. Отлично – от 90% правильных ответов.
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	экзамен	УК-2 ПК-2	2 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 20 минут на каждого студента	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: 1. знание основных понятий предмета; 2. умение использовать и применять полученные знания на практике; 3. работа на практических занятиях; 4. знание основных научных теорий, изучаемых предметов; 5. ответ на вопросы билета. «Хорошо»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий,

					<p>изучаемых пред-метов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопро-сы билета • неправильно ре-шено практичес-кое задание <p>«Удовлетвори-тельно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетвори-тельно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы
--	--	--	--	--	---

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

Типовые вопросы, выносимые на экзамен (тестирование)

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. Функции КСЗИ:

создание механизмов защиты, сводящие до минимума возможность воздействия дестабилизирующих факторов на защищаемую информацию; непрерывное и оптимальное управление механизмами комплексной защиты

обеспечение конфиденциальности, целостности, доступности информации

обеспечение криптографической, программной и аппаратной защиты информации

обеспечение защиты людей, материальных носителей, автоматизированных систем

2. Требование безопасности повторного использования объектов противоречит:

инкапсуляции

наследованию

полиморфизму

3. Уровни модели OSI, по возрастанию:

физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представления, прикладной

сетевой, канальный, транспортный, сеансовый, прикладной, представления, физический

прикладной, представления, физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый

физический, сетевой, канальный, транспортный, сеансовый, представления, прикладной

4. Предположим, что при разграничении доступа учитывается семантика программ. В таком случае на игровую программу могут быть наложены следующие ограничения:

запрет на чтение каких-либо файлов, кроме конфигурационных

запрет на изменение каких-либо файлов, кроме конфигурационных

запрет на установление сетевых соединений

5. Уровни модели TCP/IP, по возрастанию:

канальный, сетевой, транспортный, прикладной

транспортный, канальный, сетевой, прикладной

канальный, транспортный, сетевой, прикладной

прикладной, сетевой, транспортный, канальный

6. К какому уровню модели TCP/IP относятся следующие протоколы HTTP, RTP, FTP, DNS:

прикладной

транспортный

сетевой

канальный

7. В число граней, позволяющих структурировать средства достижения информационной безопасности, входят: меры обеспечения целостности административные меры административного воздействия

8. Что входит в функции систем мониторинга:

выявление состояния систем
установка отношений между объектами
установка соответствия правил и обязанностей
все варианты верны

9. Какие существуют подходы по построению защищенных операционных систем применяемых в АС:

фрагментарный и комплексный
фрагментарный и операционный.
комплексный и позиционный.
системный и позиционный.

10. Дублирование сообщений является угрозой: доступности конфиденциальности целостности

11. Какие существуют методы оценки качества КСИБ:

метод оценки уязвимости Хоффмана
экспертная оценка
сигнатурный метод
качественный метод.

12. Самыми опасными источниками внутренних угроз являются: некомпетентные руководители обиженные сотрудники любопытные администраторы

13. Для внедрения бомб чаще всего используются ошибки типа: отсутствие проверок кодов возврата переполнение буфера нарушение целостности транзакций

14. В число целей политики безопасности верхнего уровня входят: решение сформировать или пересмотреть комплексную программу безопасности обеспечение базы для соблюдения законов и правил обеспечение конфиденциальности почтовых сообщений

15. В число целей программы безопасности верхнего уровня входят: управление рисками определение ответственных за информационные сервисы определение мер наказания за нарушения политики безопасности

16. Что означает обеспечение целостности баз данных.

это соответствие информации базы данных её внутренней логике, структуре и заданным правилам. +

это полное значение информации базы данных в котором действуют установленные правила

это информация, работающая по установленной структуре базы данных.

это логическая операция обеспечивающая полноту информации и соблюдающая условия того, что информация не будет изменена.

17. В рамках программы безопасности нижнего уровня осуществляются:

стратегическое	планирование
повседневное	администрирование
отслеживание слабых мест защиты	

18. Политика безопасности строится на основе: общих представлений об ИС организации изучения политик родственных организаций анализа рисков +

19. В число целей политики безопасности верхнего уровня входят: формулировка административных решений по важнейшим аспектам реализации программы безопасности выбор методов аутентификации пользователей обеспечение базы для соблюдения законов и правил

20. Основные механизмы защиты применяемые в ОС: идентификации / аутентификации разграничения доступа аудита все перечисленные варианты верны

4.2. Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Общая характеристика принципов, методов и механизмов обеспечения компьютерной безопасности.

2. Структура информационных ресурсов и администрирование в компьютерных системах.

3. Проблемы безопасности компьютерных систем (сетей), понятие угрозы, цели злоумышленников, осуществляющих основные атаки.

4. Виды и анализ угроз автоматизированных систем, компьютерные вирусы, технология и способы вторжения в устойчивую работу автоматизированных систем злоумышленников

5. Уязвимости автоматизированных систем (АС), возможные атаки на них. Особенности построения систем обнаружения атак (СОА) в АС.

6. Угрозы конфиденциальности, целостности, доступности информации, раскрытия параметров информационной системы.

7. Факторы, воздействующие на защищаемую информацию. Классификация угроз. Естественные и искусственные угрозы. Основные направления и методы реализации угроз.

8. Основные виды атак на КС, их классификация. Проблемы обеспечения информационной безопасности в проводных КС.

9. Беспроводной доступ к локальным сетям. Угрозы и уязвимости в беспроводных компьютерных системах.

10. Основные уровни защиты информации в компьютерных системах, организация системы безопасности по уровням компьютерных систем, уровни защиты, в соответствии с механизмами реагирования на угрозы.

11. Машинные носители информации (МНИ), защита МНИ, защита средств взаимодействия с МНИ.

12. Методы и средства обеспечения защиты информации в компьютерных системах, защита представления информации, защита содержания информации.

13. Представьте обобщенную модель защиты объекта, содержащего локальную вычислительную сеть, с безопасной обработкой информации.

14. Какие стадии включает жизненный цикл системы защиты информации (СЗИ), если СЗИ рассматривать как сложную техническую систему? Охарактеризуйте какие процессы включает каждая из стадий.

15. Какие объекты информатизации, инженерные, технические и программно-аппаратные способы и средства могут быть использованы для защиты информации в коммерческих структурах?

16. Перечислите рекомендуемые СТР-К стадии создания системы защиты информации (СЗИ). Какие вопросы решаются на предпроектной стадии, кем она выполняется и чем заканчивается.

17. Сертификация программных и программно-технических средств защиты конфиденциальной компьютерной информации.

18. Методы обеспечения защиты информации – препятствие, маскировка, управление доступом. Функции защиты при управлении доступом. Принуждение и побуждение.

19. Физические средства защиты компьютерных систем. Нейтрализация утечки информации по электромагнитным каналам – применение генераторов шума. Защита от наводок.

20. Аксиомы и определения доступа субъектов к объектам. Понятие объекта относительно языка L. Объекты, входящие в состав компьютерных систем.

21. Аксиома доступа субъектов к объектам. Определение понятия разграничения доступа. Методы разграничения доступа.

22. Дискреционное разграничение доступа. Матрицы доступа. Списки полномочий.

23. Полномочное (мандатное) разграничение доступа. Разграничение по уровням секретности. Различие между дискреционным и мандатным разграничением доступа.

24. Концепция монитора безопасности обращений в компьютерную систему. Правила разграничения доступа субъектов к объектам в ОС.

25. Монитор безопасности обращений (МБО) субъектов к объектам. Схема монитора безопасности обращений. Функции МБО. Свойства МБО.

26. Описание систем защиты с помощью матрицы доступа. Таблицы, описывающие права доступа субъектов к объектам. Описание модели Харрисона-Руззо-Ульмана.

27. Формальное описание системы в модели Харрисона-Руззо-Ульмана. Поведение системы во времени. Понятие монооперационной системы.

28. Теорема о существовании алгоритма определения исходного состояния системы. Условие использования классической модели Харрисона-Руззо-Ульмана. Разрешимость проблемы безопасности.

29. Модель распространения прав доступа Take-Grant. Цель использования модели Take-Grant. Основные элементы модели Take-Grant. Формальное описание модели Take-Grant.

30. Граф доступов. Правила определения переходов системы из состояния в состояние. Условия реализации прав доступа. Расширенная модель Take-Grant, анализ информационных каналов.

31. Пути и стоимости возникновения информационных потоков в расширенной модели Take-Grant.

32. Общий подход к построению систем, реализующих мандатную (полномочную) политику безопасности в модели BL (Белла-Лападулы).

33. Назначение модели Белла-Лападулы. Описание модели Белла-Лападулы (BL). Основная теорема безопасности модели Белла-Лападулы.

34. Условие определения безопасности системы. Свойства безопасности системы. Проверка безопасности системы. Основные теоремы и определения состояний системы.

35. Эквивалентные подходы к определению безопасности модели Белла-Лападулы. Недостатки модели Белла-Лападулы.

36. Структура документации системы менеджмента информационной безопасности в организации. Модель PDCA.

37. Алгоритм и матрица оценки рисков при обеспечении информационной безопасности в организации. Варианты обработки рисков.

38. Требования, предъявляемые к формированию политики безопасности организации. Структура и содержание политики безопасности организации применительно к компьютерным системам.

39. Реализация политики безопасности в компьютерных системах (КС) с использованием механизмов и средств операционных систем. Управление доступом в КС с использованием механизмов и средств сетевых операционных систем.

40. Управление инцидентами информационной безопасности в компьютерных системах.

41. Построение систем защиты от угрозы нарушения конфиденциальности, целостности и доступности компьютерной информации.

42. Фрагментарный и комплексный подходы к созданию систем защиты. Основные достоинства и недостатки фрагментарного подхода. Организация защищенной среды обработки информации при комплексном подходе. Недостатки комплексного подхода.

43. Построение систем защиты от угрозы нарушения конфиденциальности информации. Модель системы защиты от угроз нарушения конфиденциальности информации. Структура системы защиты от угроз нарушения конфиденциальности информации.

44. Построение систем защиты от угрозы нарушения целостности информации. Две основные группы организационно-технологических мер за-

щиты целостности информации. Технологические меры контроля целостности битовых последовательностей, хранящихся на машинных носителях.

45. Построение системы защиты от угрозы нарушения доступности информации. Понятие доступности информации. Основные угрозы доступности информации. Причины возникновения угроз доступности информации. Основные средства защиты от угрозы нарушения доступности информации.

47. Особенности построения парольных систем аутентификации. Парольная защита. Понятия идентификатора и пароля пользователя. Учетная запись пользователя как совокупность его идентификатора и его пароля. Парольная система и состав её элементов.

48. Основные угрозы безопасности парольных систем. Способы получения пароля злоумышленником. Рекомендации по практической реализации парольных систем. Оценка стойкости парольных систем. Методы хранения и передачи паролей. Механизмы хранения паролей в КС.

49. Проблема организации совместного доступа различных приложений к некоторым областям памяти. Основные способы защиты памяти. Барьерные адреса. Механизм функционирования барьерного способа защиты памяти. Способы задания барьерного адреса. Динамические области памяти. Защита данных приложений.

50. Адресные регистры. Особенности способов защиты памяти. Ключ доступа. Организация совместного использования областей памяти. Механизм страничной организации памяти и сегментации.

51. Цифровая подпись. Проблема аутентификации данных или цифровой подписи. Модель аутентификации сообщений. Сравнительный анализ обычной и цифровой подписи.

52. Сущность построения системы защиты информации. Оптимальные механизмы обеспечения защиты информации и механизмы управления. Выбор способа постановки задачи. Методы построения защищённых АС.

53. Что означает термин «аттестация объекта информатизации», раскройте это понятие, какие процедуры предусматриваются для аттестации автоматизированной системы?

54. Этапы разработки защищённой АС. Процесс создания автоматизированных систем в защищенном исполнении (ГОСТ Р 51583—2014). Цель создания автоматизированных систем в защищенном исполнении.

55. Понятие стандарта в области информационной безопасности (ИБ). Обоснование необходимости использования стандартов в области ИБ. Главная задача стандартов в области ИБ.

56. Классификация СВТ по уровню защищённости от НСД к информации. Перечень показателей защищённости СВТ и совокупности описывающих их требований. Характеристика классов защищённости СВТ от НСД к информации.

57. Классификация АС, подлежащих защите от НСД к информации. Требования по защите информации в АС различных классов. Этапы классификации АС. Исходные данные для классификации АС. Выбор класса защищённости АС.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ
И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

**Направление подготовки: 10.04.01 - Информационная безопасность
Направленность (профиль): Менеджмент информационной безопасности
Уровень высшего образования: магистратура
Форма обучения: очная**

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Теория игр и исследование операций» является изучение теоретических основ и конкретных математических моделей прикладных производственных задач принятия решений в условиях неопределенности.

Задачи дисциплины:

1. изучение теоретических основ применения различных методов решения задач исследования операций;
2. изучение методов линейного программирования как основы для построения математических моделей;
3. изучение основных типов задач исследования операций;
4. изучение способов построения математических моделей для решения прикладных задач;

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Экспертные методы оценивания.

Продолжительность занятия – 4- ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: практическая работа в группах.

Тема и содержание практического занятия: Методы выбора решений в условиях риска и неопределенности.

Продолжительность занятия – 4- ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: беседа.

Тема и содержание практического занятия: Системы массового обслуживания и имитационное моделирование.

Продолжительность занятия – 4- ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Методы оптимального планирования эксперимента.

Продолжительность занятия – 4- ч.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
2 семестр		
1	Линейное программирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основная задача линейного программирования. Целевая функция. Замена неравенств уравнениями в системе ограничений. Допустимые решения (планы). Базисные решения. Опорные планы. Оптимальный план. 2. Симплекс-метод решения основной задачи линейного программирования. Преобразование системы ограничений методом полных жордановых исключений. Формирование симплекс-таблицы. Анализ решения по целевой (фиктивной целевой) строке. Улучшение решения по целевой (фиктивной целевой) строке. Запись оптимального плана. 3. Графический метод решения задачи линейного программирования в случае двух переменных. <p><i>Подготовка рефератов, письменная работа, самостоятельное изучение тем.</i></p>
2	Транспортная задача линейного программирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задача, двойственная к исходной задаче линейного программирования. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Теоремы двойственности. 2. Двойственный симплекс-метод. 3. Экономическое содержание теории двойственности (на примере решения задачи оптимального планирования производства продукции). <p><i>Подготовка рефератов, письменная работа, самостоятельное изучение тем.</i></p>
3	Теория игр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Существование решения матричной игры в классе смешанных стратегий (теорема Дж.фон Неймана). 2. Методы решения матричных игр: аналитический – для игры 2×2 и графический – для игр 2×2, $2 \times n$, $m \times 2$. 3. Правила доминирования, аффинное правило, основные этапы поиска решений матричной игры типа $m \times n$. Сведение решения матричной игры типа $m \times n$ к решению двойственных задач линейного программирования. <p><i>Подготовка рефератов, письменная работа, самостоятельное изучение тем.</i></p>

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

5.1. Требования к структуре.

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части).

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению.

Объем контрольной работы – ... страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Микони, С. В.

Теория принятия управленческих решений [Электронный ресурс] / Микони С. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 448 с. - Рекомендовано Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН в качестве учебного пособия по дисциплине «Теория принятия решений» для студентов нематематических специальностей. - ISBN 978-5-8114-1875-6. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65957

2. Шапкин, А. С.

Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2019. - 398 с. : ил. - ISBN 978-5-394-02736-9.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373>

3. Барсукова, О. Ю.

Теория игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Барсукова О. Ю. - Пенза : ПГУ, 2019. - 76 с. - ISBN 978-5-907185-31-9.

URL: <https://e.lanbook.com/book/162248>

Дополнительная литература:

4. Ржевский, С. В.

Исследование операций [Электронный ресурс] / Ржевский С. В. - Санкт-

Петербург : Лань, 2013. - 480 с. - ISBN 978-5-8114-1480-2.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821

5.Благодатских, А. И.

Сборник задач и упражнений по теории игр [Электронный ресурс] / Благодатских А. И., Петров Н. Н. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1665-3.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49465

6.Алехин, В. В.

Теория игр в экономике: лекции и примеры : учебное пособие / В.В. Алехин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 153 с. : ил. - ISBN 978-5-9275-2695-6. - Текст (визуальный) : непосредственный.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499455>

7.Лемешко, Б. Ю.

Теория игр и исследование операций / Б.Ю. Лемешко. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2198-7. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228871>

8.Горлач, Б. А.

Исследование операций [Электронный ресурс] / Горлач Б. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 448 с. - ISBN 978-5-8114-1430-7.

URL: <https://e.lanbook.com/book/168479>

6.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.gov.ru> - сервер органов государственной власти Российской Федерации.

2. <http://www.minfin.ru> - официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации.

3. <http://www.biblioclub.ru>

4. <http://znanium.com>

1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- **Перечень программного обеспечения:** MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы:

1.Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

2.Информационно-справочные системы