МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория игр и исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **38.05.01 Экономическая безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **6**
Семестр: **11**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	11 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	4	часов
2	Практические занятия	4	4	часов
3	Всего аудиторных занятий	8	8	часов
4	Самостоятельная работа	60	60	часов
5	Всего (без экзамена)	68	68	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
			2.0	З.Е.

Зачёт: 11 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 50354

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «26» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного 16.01.2017 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Ю. В. Шабля

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) _____ А. А. Конев

Доцент кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 50354

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Преподавание данной дисциплины имеет цель обучить студентов основам теории игр и исследования операций и дать понятие о их применимости в решении профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить студентов с основными математическими методами для обоснования решений в различных областях целенаправленной человеческой деятельности;

– формировать у студентов умение формализовать реальную ситуацию, создавать правильную математическую модель, грамотно использовать математические методы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория игр и исследование операций» (ФТД.В.02) относится к блоку ФТД.В.02.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгебра, Математическое моделирование в экономике, Статистика.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-47 способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия теории игр; общую постановку задач математического программирования, динамического программирования, теории игр и основные методы теории игр для решения профессиональных задач.

– **уметь** формировать множество альтернативных решений, ставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности, сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы; обосновать выбор подходящего математического метода и привести алгоритм для решения профессиональных задач.

– **владеть** навыками построения и анализа моделей типичных операционных задач для решения профессиональных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		11 семестр
Аудиторные занятия (всего)	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Выполнение домашних заданий	40	40
Проработка лекционного материала	20	20
Всего (без экзамена)	68	68
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	

Согласована на портале № 50354

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
11 семестр					
1 Введение в исследование операций	2	2	30	34	ПК-47
2 Введение в теорию игр	2	2	30	34	ПК-47
Итого за семестр	4	4	60	68	
Итого	4	4	60	68	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
11 семестр			
1 Введение в исследование операций	Основные понятия и методологические основы исследования операций. Методы линейного программирования в исследовании операций. Формы записи задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования. Задача о ресурсах (графический метод). Задача о ресурсах (симплекс-метод).	1	ПК-47
	Методы динамического программирования в исследовании операций. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о поиске кратчайшего пути. Задача о замене оборудования.	1	
	Итого	2	
2 Введение в теорию игр	Основные понятия и методологические основы теории игр. Классификация игр. Игры в нормальной форме. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша. Матричные игры. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Решение матричных игр в смешанных стратегиях. Игры с природой.	1	ПК-47
	Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли. Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения. Игры в развёрнутой форме. Метод обратной индукции. Равновесие Нэша, совершенное на подыграх.	1	

Согласована на портале № 50354

	Итого	2	
Итого за семестр		4	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин	
	1	2
Предшествующие дисциплины		
1 Алгебра	+	+
2 Математическое моделирование в экономике	+	+
3 Статистика	+	+
Последующие дисциплины		
1 Преддипломная практика	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-47	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Зачёт, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
11 семестр			
1 Введение в исследование операций	Задача о ресурсах (графический метод). Задача о ресурсах (симплекс-метод).	1	ПК-47
	Задача о поиске кратчайшего пути. Задача о замене оборудования.	1	
	Итого	2	
2 Введение в теорию игр	Решение матричных игр в чистых стратегиях. Решение матричных игр в смешан-	1	ПК-47

Согласована на портале № 50354

	ных стратегиях. Игры с природой.		
	Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли. Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения.	1	
	Итого	2	
Итого за семестр		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
11 семестр				
1 Введение в исследование операций	Проработка лекционного материала	10	ПК-47	Домашнее задание, Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Выполнение домашних заданий	20		
	Итого	30		
2 Введение в теорию игр	Проработка лекционного материала	10	ПК-47	Домашнее задание, Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Выполнение домашних заданий	20		
	Итого	30		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачёт
Итого		64		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Исследование операций [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б.А. Горлач. - СПб.: Лань, 2013 — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/4865 (дата обращения: 02.03.2021).

2. Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Мазалов. - СПб.: Лань, 2017 — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/90066 (дата обращения: 02.03.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.Б. Грибанова, А.А. Мицель. - 2017. - 185 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7127 (дата обращения: 02.03.2021).

2. Теория игр [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.Ю. Салмина. - 2015. - 107 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5194 (дата обращения: 02.03.2021).

Согласована на портале № 50354

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: Методические указания для выполнения лабораторных работ / Ю.В. Шабля, Д.В. Кручинин, Е.М. Давыдова, А.А. Шелупанов - 2018. - 80 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8698 (дата обращения: 02.03.2021).
2. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / Ю.В. Шабля - 2021. - 23 с. — Режим доступа: https://disk.fb.tusur.ru/game_theory/practice.pdf (дата обращения: 02.03.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://sdo.tusur.ru – система управления обучением ТУСУР;
2. https://lib.tusur.ru – библиотека ТУСУР;
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh – информационные, справочные и нормативные базы данных.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 405 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Моноблок: Asus V222GAK-BA021D: Intel J5005/ DDR4 4G/ 500Gb/ WiFi / мышь/ клавиатура (30шт.);
- Компьютер: DEPO Neos DF226/ i3-7100/ DDR4 8G/ Жесткий диск 500G/ мышь/ клавиатура/ монитор;
- Аппаратные средства аутентификации пользователя «eToken Pro»;
- Программно-аппаратный комплекс защиты информации: ПАК ViPNet Coordinator HW100

Согласована на портале № 50354

С 4.x, ПАК ViPNet Coordinator HW1000 4.x, ПАК Аккорд;

Стенды для изучения проводных и беспроводных компьютерных сетей, включающие:

- абоненские устройства: компьютеры SuperMicro;
- коммутаторы: Mikrotik CRS125-24G-1S-IN; Mikrotik RouterBoard 1100;
- маршрутизаторы: Cisco 891-K9, Cisco C881-V-K9, Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- средства анализа сетевого трафика и углубленной проверки сетевых пакетов: анализатор трафика Wireshark, дистрибутив Kali Linux;
- межсетевые экраны: ИКС Lite, Positive Technologies Application Firewall Education, CISCO ASA 5505, МЭ в составе маршрутизатора Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- системы обнаружения компьютерных атак: Snort, Suricata, СОВ в составе маршрутизатора Check Point CPAP-SG1200R-NGFW;
- точки доступа: D-link dwl3600ap;
- системы защиты от утечки данных: Контур информационной безопасности SearchInform;
- средства мониторинга состояния автоматизированных систем: система мониторинга Zabbix;
- средства сканирования защищенности компьютерных сетей: сканер безопасности Xspider Education, система анализа защищенности сети MaxPatrol Education.

Устройства чтения смарт-карт и радиометок: Адаптер компьютерный для считывания и передачи в ПК серийных номеров бесконтактных идентификаторов IronLogic Z-2 USB;

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 10

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются

Согласована на портале № 50354

обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1) На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 4 условных единиц, 2-го типа – за 5 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 2 ресурса 1-го типа и 4 ресурса 2-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 3 ресурса 1-го типа и 3 ресурса 2-го типа. При этом количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 16 ресурсов 1-го типа и 18 ресурсов 2-го типа. Сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить максимальную прибыль от их продажи?

a) x_1 = 6, x_2 = 0
b) x_1 = 3, x_2 = 2
c) x_1 = 4, x_2 = 2
d) x_1 = 5, x_2 = 2

2) На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 4 условных единиц, 2-го типа – за 5 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 2 ресурса 1-го типа и 4 ресурса 2-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 3 ресурса 1-го типа и 3 ресурса 2-го типа. При этом количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 16 ресурсов 1-го типа и 18 ресурсов 2-го типа. Чему равна максимально возможная прибыль от продажи изготовленных изделий?

a) 24 условных единиц
b) 22 условных единиц
c) 26 условных единиц
d) 30 условных единиц

3) Для решения какой задачи предназначен симплекс-метод?

a) Задача целочисленного программирования
b) Задача динамического программирования
c) Задача линейного программирования
d) Задача нелинейного программирования

4) Какой метод предназначен для решения задачи о ресурсах?

a) Венгерский алгоритм
b) Метод северо-западного угла
c) Симплекс-метод
d) Уравнение Беллмана

5) Динамическое программирование - это ...

a) Раздел математики, посвящённый нахождению оптимального управления для многошаговых задач путём их разбиения на несколько одинаковых подзадач, рекуррентно связанных между собой

b) Наука, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее эффективного (или оптимального) управления в различных областях целенаправленной человеческой деятельности

c) Раздел математики, посвящённый нахождению максимального или минимального значе-

Согласована на портале № 50354

ния линейной целевой функции при наличии линейных ограничений

d) Раздел математики, изучающий математические модели принятия решений в конфликтных ситуациях

6) Какой метод предназначен для решения задачи о замене оборудования?

a) Симплекс-метод

b) Линейное программирование

c) Динамическое программирование

d) Венгерский алгоритм

7) Целью теории игр является ...

a) Выработка рекомендаций по разумному поведению участников конфликтной ситуации

b) Количественное обоснование принимаемых решений по управлению

c) Изыскание возможностей повышения эффективности хозяйственной деятельности предприятия

d) Выявление наиболее существенных факторов, формирующих свойства системы и ее поведение, выявления закономерностей, прогноз развития систем

8) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение нижней цены игры.

a) alpha = -7

b) alpha = -5

c) alpha = -3

d) alpha = -2

9) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение верхней цены игры.

a) beta = 5

b) beta = 3

c) beta = -3

d) beta = -2

10) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите оптимальную чистую стратегию первого игрока.

a) X_1

b) X_3

c) X_2

d) Y_1

11) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите оптимальную чистую стратегию второго игрока.

a) Y_1

b) Y_3

c) Y_2

Согласована на портале № 50354

d) X_1

12) Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} первого игрока – защитника, столбцы – стратегиям {Y_1, ..., Y_m} второго игрока – злоумышленника):

[[5; -3; -5]; [-2; -3; 4]; [3; -4; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите значение цены игры.

a) v = -2

b) v = 0

c) v = -3

d) v = 2

13) Игра с природой - это ...

a) Игра, в которой осознанно действует только один из игроков

b) Некооперативная игра двух игроков, выигрыши которых противоположны

c) Ситуация, при которой ни одному из игроков не выгодно изменять свою стратегию при фиксированных стратегиях других игроков

d) Антогонистическая игра, которая задаётся набором чистых стратегий {X_1, ..., X_n} и {Y_1, ..., Y_m} первого и второго игроков, а также платёжной матрицей (a_ij)_{n x m}, определяющей выигрыш первого игрока при выборе игроками стратегий X_i и Y_j соответственно

14) Рассматривается ситуация принятия решения в условиях неопределённости, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1, ..., X_n} игрока, столбцы – состояниям природы {Y_1, ..., Y_m}):

[[3; -6; 3; -2; 6]; [5; 8; -1; -9; -1]; [-10; 2; 9; 1; 8]; [2; -5; -7; -2; -6]; [-10; -2; -4; 0; -2]]

Определите оптимальную стратегию игрока в соответствии с критерием Вальда.

a) X_2

b) X_3

c) X_1

d) X_5

15) Большая коалиция - это ...

a) Коалиция, состоящая из всех игроков, участвующих в этой игре

b) Любое подмножество множества всех игроков

c) Множество всех возможных коалиций

d) Добровольное объединение нескольких лиц для достижения определённой цели

16) Характеристическая функция - это ...

a) Функция, которая ставит в соответствие каждой коалиции K её выигрыш

b) Функция, устанавливающая принадлежность элемента множеству

c) Функция, посредством которой определяются термодинамические свойства системы

d) Любое подмножество множества всех игроков

17) Как называется алгоритм для поиска стабильного мэтчинга?

a) Алгоритм отсроченного принятия предложения

b) Алгоритм обратной индукции

c) Равновесие Нэша

d) Вектор Шепли

18) Мэтчинг - это ...

a) Отображение элементов из одного множества в элементы другого множества

b) Метод учета и оценки валютного риска посредством взаимного расчета рисков по пассивам и активам

c) Функция, которая ставит в соответствие каждой коалиции K её выигрыш

d) Произвольное множество упорядоченных пар (a,b) множества альтернатив A

19) Какая из представленных игр не может быть решена как игра в развернутой форме?

a) Камень-ножницы-бумага

b) Крестики-нолики

c) Шашки

d) Шахматы

Согласована на портале № 50354

20) Как называется метод поиска равновесия Нэша, совершенного на подыграх, в рамках которого выполняется следующее: Первым определяется оптимальное действие на последнем шаге, затем определяются предшествующие оптимумы. Процедура продолжается до тех пор, пока не будет найден оптимум в каждой из игровых ситуаций. Последним обнаруживается то действие, которое следует совершить в самом начале игры.

a) Алгоритм обратной индукции

b) Алгоритм индукции

c) Алгоритм дедукции

d) Алгоритм обратной дедукции

14.1.2. Темы домашних заданий

1) Задача о ресурсах (графический метод):

На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 7 условных единиц, 2-го типа – за 10 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 5 ресурсов 1-го типа, 4 ресурсов 2-го типа и 4 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 3 ресурсов 1-го типа, 10 ресурсов 2-го типа и 8 ресурсов 3-го типа.

При этом:

Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 75 ресурсов 1-го типа и 100 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 16 ресурсов 3-го типа.

Используя графический метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить минимальную прибыль от их продажи.

2) Задача о ресурсах (симплекс-метод):

На предприятии изготавливают изделия двух типов. Изделие 1-го типа продаётся за 10 условных единиц, 2-го типа – за 1 условных единиц. Для изготовления изделия 1-го типа нужно: 7 ресурсов 1-го типа, 3 ресурсов 2-го типа и 10 ресурсов 3-го типа. Для изготовления изделия 2-го типа нужно: 1 ресурсов 1-го типа, 8 ресурсов 2-го типа и 2 ресурсов 3-го типа.

При этом:

Количество ресурсов 1-го и 2-го типа ограничено: имеется всего 21 ресурсов 1-го типа и 120 ресурсов 2-го типа. Количество ресурсов 3-го типа неограничено и по договору необходимо использовать не менее 30 ресурсов 3-го типа.

Используя симплекс-метод, определите сколько нужно изготовить изделий 1-го (x_1) и 2-го (x_2) типа, чтобы обеспечить минимальную прибыль от их продажи.

3) Задача о замене оборудования:

Предприятию необходимо приобрести новое оборудование, которое будет эксплуатироваться в течение N=5 лет, а по истечению данного срока оборудование продаётся. В конце каждого года можно принять управляющее решение:

– «Сохранить» (оставить имеющееся оборудование и продолжить использовать его в течение следующего года);

– «Заменить» (продать имеющееся оборудование, купить новое оборудование и использовать его в течение следующего года).

Известны:

p_0=46 – стоимость нового оборудования,

r(t) – затраты на содержание в течение года оборудования возраста t лет,

g(t) – доходы от продажи оборудования возраста t лет.

t | g(t) | r(t)

[[0; 9; 46]; [1; 10; 22]; [2; 15; 18]; [3; 16; 15]; [4; 24; 6]; [5; 26; 0]]

Используя метод динамического программирования, определите такую стратегию эксплуатации оборудования, чтобы обеспечить минимальные суммарные затраты на эксплуатацию оборудования с учётом начальной покупки и заключительной продажи оборудования.

4) Решение матричных игр в чистых стратегиях:

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_5} второго игрока):

[[-7; 9; 2; 2; 1]; [6; 2; 4; 8; 2]; [4; 6; 9; 7; -3]; [-10; -4; 8; 9; 0]; [-1; 7; -5; 5; -3]]

Согласована на портале № 50354

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите решение матричной игры в чистых стратегиях.

5) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (графический метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

[[-2; 6; 2]; [6; -4; 2]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя графический метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях для первого игрока.

6) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (симплекс-метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

[[-2; 6; 2]; [6; -4; 2]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя симплекс-метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях.

7) Принятие решений в условиях неопределённости:

Рассматривается ситуация принятия решения в условиях неопределённости, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} игрока, столбцы – состояниям природы {Y_1,…,Y_5}):

[[-5; 0; -5; -10; 4]; [-3; 6; 3; -4; 9]; [8; 7; 9; 4; -4]; [-2; -6; 8; -4; 6]; [8; -10; 1; 7; -5]]

Определите значение критерия оптимизма/пессимизма/Вальда/Сэвиджа/Гурвица и соответствующие ему оптимальные стратегии.

8) Коалиционные игры:

Три друга Боря, Витя и Галя хотят открыть в банке вклад на 1 год. У Бори имеется 70000 рублей, у Вити – 60000 рублей, а у Гали – 260000 рублей. Годовая процентная ставка по вкладу зависит от суммы вклада следующим образом:

– 2.3% при сумме вклада менее 40000 рублей;

– 4.7% при сумме вклада в диапазоне от 40000 рублей до 520000 рублей;

– 5.3% при сумме вклада в диапазоне от 520000 рублей до 820000 рублей;

– 5.7% при сумме вклада в диапазоне от 820000 рублей до 880000 рублей;

– 9.1% при сумме вклада от 880000 рублей.

Для получения большей выгоды Боря, Витя и Галя решили объединить свои денежные средства и открыть общий вклад. Используя вектор Шепли, определите как поделить полученную прибыль за 1 год.

9) Задача о стабильных мэтчингах:

Для написания диплома студентам (s1,s2,s3,s4,s5) нужно распределиться между научными руководителями (r1,r2,r3,r4,r5). Известна информация о предпочтениях студентов (первым записан наиболее предпочитаемый студентом научный руководитель, далее записаны оставшиеся варианты в порядке убывания):

Предпочтения для s1: {r1,r3,r5,r4,r2,остаться одному};

Предпочтения для s2: {r4,r2,r3,r1,r5,остаться одному};

Предпочтения для s3: {r4,r5,r2,r3,r1,остаться одному};

Предпочтения для s4: {r4,r3,r5,r1,r2,остаться одному};

Предпочтения для s5: {r3,r4,r1,r5,r2,остаться одному}.

Известна информация о предпочтениях научных руководителей (первым записан наиболее предпочитаемый научным руководителем студент, далее записаны оставшиеся варианты в порядке убывания):

Предпочтения для r1: {s1,s3,s5,s4,s2,остаться одному};

Предпочтения для r2: {s4,s1,s2,s3,s5,остаться одному};

Предпочтения для r3: {s3,s1,s5,s2,s4,остаться одному};

Предпочтения для r4: {s2,s4,s1,s5,s3,остаться одному};

Предпочтения для r5: {s1,s3,s4,s2,s5,остаться одному}.

Используя алгоритм отсроченного принятия предложения, в котором студенты ходят по

Согласована на портале № 50354

научным руководителям, определите как распределить студентов между научными руководителями, чтобы образовался стабильный мэтчинг.

14.1.3. Зачёт

1) Введение в исследование операций. Основные понятия и методологические основы исследования операций.

2) Методы линейного программирования в исследовании операций. Формы записи задачи линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.

3) Задача о ресурсах – Графический метод.

4) Задача о ресурсах – Симплекс-метод.

5) Методы динамического программирования в исследовании операций. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.

6) Задача о поиске кратчайшего пути. Задача о замене оборудования.

7) Введение в теорию игр. Основные понятия и методологические основы теории игр. Классификация игр.

8) Игры в нормальной форме. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша. Матричные игры.

9) Решение матричных игр в чистых стратегиях.

10) Решение матричных игр в смешанных стратегиях – Графический метод.

11) Решение матричных игр в смешанных стратегиях – Симплекс-метод.

12) Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределённости. Принятие решений в условиях риска.

13) Коалиционные игры. Ядро. Вектор Шепли.

14) Задача о стабильных мэтчингах. Алгоритм отсроченного принятия предложения.

15) Игры в развёрнутой форме. Метод обратной индукции. Равновесие Нэша, совершенное на подыграх.

14.1.4. Темы контрольных работ

1) Решение матричных игр в чистых стратегиях:

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_5} второго игрока):

[[-9; -10; 4; -6; -10]; [2; -7; 4; 7; 0]; [-6; 1; -9; 6; 4]; [8; 1; 9; 1; 9]; [1; -10; 0; 7; -1]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Определите решение матричной игры в чистых стратегиях.

2) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (графический метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

[[-2; 3; 5]; [9; 1; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя графический метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях для первого игрока.

3) Решение матричных игр в смешанных стратегиях (симплекс-метод):

Рассматривается матричная игра, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_2} первого игрока, столбцы – стратегиям {Y_1,…,Y_3} второго игрока):

[[-2; 3; 5]; [9; 1; -7]]

Каждый из игроков хочет максимизировать свой выигрыш. Используя симплекс-метод, определите решение матричной игры в смешанных стратегиях.

4) Принятие решений в условиях неопределённости:

Рассматривается ситуация принятия решения в условиях неопределённости, для которой известна платёжная матрица, определяющая выигрыш первого игрока (строки соответствуют стратегиям {X_1,…,X_5} игрока, столбцы – состояниям природы {Y_1,…,Y_5}):

[[6; 1; 1; 0; -9]; [2; 3; -7; -10; 3]; [9; 9; -1; -2; 7]; [4; -4; 2; 2; -4]; [6; -3; 5; 10; -7]]

Определите значение критерия оптимизма/пессимизма/Вальда/Сэвиджа/Гурвица и соответствующие ему оптимальные стратегии.

Согласована на портале № 50354

5) Коалиционные игры:

Три друга Боря, Витя и Галя хотят открыть в банке вклад на 1 год. У Бори имеется 50000 рублей, у Вити – 390000 рублей, а у Гали – 370000 рублей. Годовая процентная ставка по вкладу зависит от суммы вклада следующим образом:

– 2.1% при сумме вклада менее 40000 рублей;

– 2.9% при сумме вклада в диапазоне от 40000 рублей до 270000 рублей;

– 5.5% при сумме вклада в диапазоне от 270000 рублей до 580000 рублей;

– 6.4% при сумме вклада в диапазоне от 580000 рублей до 950000 рублей;

– 7.6% при сумме вклада от 950000 рублей.

Для получения большей выгоды Боря, Витя и Галя решили объединить свои денежные средства и открыть общий вклад. Используя вектор Шепли, определите как поделить полученную прибыль за 1 год.

6) Задача о стабильных мэтчингах:

Для написания диплома студентам (s1,s2,s3,s4,s5) нужно распределиться между научными руководителями (r1,r2,r3,r4,r5). Известна информация о предпочтениях студентов (первым записан наиболее предпочитаемый студентом научный руководитель, далее записаны оставшиеся варианты в порядке убывания):

Предпочтения для s1: {r2,r5,r4,r3,r1,остаться одному};

Предпочтения для s2: {r3,r4,r2,r5,r1,остаться одному};

Предпочтения для s3: {r4,r2,r1,r3,r5,остаться одному};

Предпочтения для s4: {r5,r2,r3,r4,r1,остаться одному};

Предпочтения для s5: {r2,r5,r4,r3,r1,остаться одному}.

Известна информация о предпочтениях научных руководителей (первым записан наиболее предпочитаемый научным руководителем студент, далее записаны оставшиеся варианты в порядке убывания):

Предпочтения для r1: {s1,s2,s5,s4,s3,остаться одному};

Предпочтения для r2: {s2,s4,s3,s5,s1,остаться одному};

Предпочтения для r3: {s1,s5,s3,s4,s2,остаться одному};

Предпочтения для r4: {s5,s4,s2,s3,s1,остаться одному};

Предпочтения для r5: {s3,s1,s2,s5,s4,остаться одному}.

Используя алгоритм отсроченного принятия предложения, в котором студенты ходят по научным руководителям, определите как распределить студентов между научными руководителями, чтобы образовался стабильный мэтчинг.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами исходя из состояния

Согласована на портале № 50354

показаниям	контрольные работы, устные ответы	обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 50354