

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ  
 Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью  
 Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
 Владелец: Троян Павел Ефимович  
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория игр**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

Курс: **5**

Семестр: **9**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
4	Всего контактной работы	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	115	115	часов
6	Всего (без экзамена)	135	135	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 9 семестр - 1

Экзамен: 9 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

### Разработчики:

ст. преподаватель Кафедра технологий электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ П. С. Мещеряков

Доцент Кафедра технологий электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ Н. Ю. Салмина

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО

\_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. АОИ

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

### Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ А. А. Сидоров

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по решению задач принятия решений в условиях противодействия, а также по решению задач кооперативного

принятия решений; разработке и созданию игровых моделей с целью исследования сложных систем, решению экономических задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

– – получить знания и овладеть понятийным аппаратом: формы представления игр;  
– – антагонистические и кооперативные игры; принципы оптимальности; методы решения игровых задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория игр» (Б1.В.ОД.11) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Линейная алгебра, Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** классификацию игровых моделей; основные формы представления игр; основные математические методы и модели в игровых ситуациях;

– **уметь** производить выбор и обоснование моделей систем; разрабатывать игровые модели различных классов систем с применением требуемого математического аппарата; использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для построения игровых моделей; анализировать и интерпретировать результаты моделирования.

– **владеть** математическим аппаратом, применяемым для построения игровых моделей.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Контактная работа (всего)	20	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	10	10
Лабораторные работы	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	115	115
Подготовка к контрольным работам	12	12
Оформление отчетов по лабораторным работам	6	6
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	97	97
Всего (без экзамена)	135	135

Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

## 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	СРП, ч	Лаб. раб., ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр						
1 Классификация и представление игр	1	0	2	14	15	ПК-18
2 Конечные антагонистические игры	2	4		23	29	ПК-18
3 Бесконечные антагонистические игры	2	0		20	22	ПК-18
4 Конечные бескоалиционные игры	2	0		20	22	ПК-18
5 Кооперативные игры без побочных платежей	1	0		14	15	ПК-18
6 Классические кооперативные игры	2	4		24	30	ПК-18
Итого за семестр	10	8	2	115	135	
Итого	10	8	2	115	135	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 Классификация и представление игр	Формализация принятия решений. Постановка задачи исследования операций. Определение и классификация игр. Развернутая и нормальная форма игры. Основные вопросы теории игр.	1	ПК-18
	Итого	1	
2 Конечные антагонистические игры	Антагонистические игры. Принцип минимакса. Защитные и уравновешенные стратегии. Понятиесмешанной стратегии. Графический метод решения игр. Теорема о минимаксе. Решение игр методом линейного программирования. Решение игр 2x2. Итерационный метод. Игры в пози-	2	ПК-18

	ционной форме с полной и неполной информацией.		
	Итого	2	
3 Бесконечные антагонистические игры	Бесконечные игры. Понятие смешанной стратегии в бесконечной игре. Игры на единичном квадрате. Решение вогнуто-выпуклых, вогнутых и выпуклых игр.	2	ПК-18
	Итого	2	
4 Конечные бескоалиционные игры	Игры многих лиц. Конечные бескоалиционные (некооперативные) игры. Принципы оптимальности для некооперативных игр. Точка status quo. Точка Нэша	2	ПК-18
	Итого	2	
5 Кооперативные игры без побочных платежей	Принципы оптимальности в кооперативных играх с нетрансферабельными выигрышами. Платежное множество. Оптимальность по Парето.	1	ПК-18
	Итого	1	
6 Классические кооперативные игры	Характеристическая функция игры. Понятие дележа. Доминирование дележей. Принципы оптимальности в кооперативных играх: С-ядро. Вектор Шепли. N-ядро. Задачи дележа прибыли и распределения затрат. Применение игровых решений в моделях производства.	2	ПК-18
	Итого	2	
Итого за семестр		10	

### 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	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Дискретная математика	+				+	+
2 Линейная алгебра		+	+	+		
3 Математический анализ		+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
2 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
	СРП	Лаб. раб.	КСР	Сам. раб.	
ПК-18	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест

#### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

#### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
2 Конечные антагонистические игры	Решение антагонистических игр в матричной форме. Решение игр на единичном квадрате: вогнуто-выпуклые игры.	4	ПК-18
	Итого	4	
6 Классические кооперативные игры	Некооперативные игры. Кооперативные классические игры. Игры с распределением затрат	4	ПК-18
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

#### 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
9 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-18
Итого		2	

#### 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
9 семестр				
1 Классификация и представление игр	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-18	Контрольная работа, Тест, Экзамен

	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
2 Конечные антагонистические игры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	19	ПК-18	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	23		
3 Бесконечные антагонистические игры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-18	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
4 Конечные бескоалиционные игры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-18	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	20		
5 Кооперативные игры без побочных платежей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-18	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
6 Классические кооперативные игры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	18	ПК-18	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	24		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-18	Контрольная работа
Итого за семестр		115		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		124		

**10. Контроль самостоятельной работы (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. Салмина Н.Ю. Теория игр [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Эль Контент, 2012. — 92 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 29.08.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Мазалов, В.В. Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Мазалов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90066>. — Загл. с экрана. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90066> (дата обращения: 29.08.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Салмина Н.Ю. Теория игр [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 38.03.05 «Бизнес-информатика». — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2012. — 26 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 29.08.2018).

2. Салмина Н.Ю. Теория игр:электронный курс / Н.Ю. Салмина. — Томск ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента

3. Салмина Н.Ю. Теория игр [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика», обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Н.Ю. Салмина, Ю. П.Ехлаков. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 29.08.2018).

#### **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. При изучении рекомендуется использовать базы данных и информационные справочные системы, к которым есть свободный доступ <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>



### **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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- FAR Manager (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice

##### **13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Ant\_Games (Антогонистические игры) (с возможностью удаленного доступа)
- Coop\_Games (Кооперативные игры) (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)

##### **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 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. Существуют различные способы представления игр, выбор которых зависит от поведения игроков, их интересов, информированности и т.п. Рассматривается военная игра, в которой уча-

ствуют две стороны, интересы которых прямо противоположны, а количество стратегий ограничено.

В какой форме удобнее всего представить игру для нахождения решения?

- 1) нормальной;
- 2) матричной;
- 3) позиционной;
- 4) характеристической функции.

2. Многоходовые игры удобнее представлять в позиционной форме. При описании такой игры необходимо указывать множества очередностей и информационные множества. При каких

условиях каждое информационное множество содержит только одну вершину?

- 1) на каждом ходу игрок имеет только одну альтернативу;
- 2) количество множеств очередностей равно количеству информационных множеств;
- 3) количество ходов игрока равно количеству информационных множеств;
- 4) игрок обладает всей информацией о ходе игры.

3. При исследовании каждого класса игр важным вопросом является существование реше-

ния. Какое из перечисленных условий должно выполняться, чтобы антагонистическая игра имела решение в чистых стратегиях?

- 1) должны существовать чистые защитные стратегии;
- 2) пара чистых защитных стратегий должна быть единственной;
- 3) верхняя цена игры должна быть равна нижней цене игры;
- 4) защитные стратегии должны быть и уравновешенными.

4. Смешанной стратегией игрока называется распределение вероятностей на множестве его чистых стратегий. Пусть игрок имеет 4 чистые стратегии. Какой из перечисленных векторов

яв-

ляется следующей смешанной стратегией игрока «игрок никогда не должен применять третью и четвертую стратегии, а первую и вторую должен выбирать с равной вероятностью»?

- 1) (0.5 0.5 0 0)
- 2) (0.5 0.5)
- 3) (1 1 0 0)
- 4) (1 1)

5. Для решения антагонистических игр существует целый ряд методов, у каждого из которых есть свои преимущества и недостатки. Какой из предложенных методов решения анта-

гонисти-

ческих игр позволяет найти решение только с заданной точностью?

- 1) итеративный;
- 2) аналитический;
- 3) линейного программирования;
- 4) графический.

6. Представленная конечная антагонистическая игра задана в виде платежной матрицы и имеет решение в чистых стратегиях. Какая из стратегий первого игрока является оптималь-

ной?

$\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$   
 $\alpha_1$  13 2 3 4  
 $\alpha_2$  5 6 7 8  
 $\alpha_3$  1 1 1 1  
 $\alpha_4$  7 6 8 9

- 1)  $\alpha_1$
- 2)  $\alpha_2$
- 3)  $\alpha_3$
- 4)  $\alpha_4$

7. Антагонистическая игра имеет решение в чистых стратегиях. Какой из предложенных вариантов является седловой точкой игры (в вариантах ответов через запятую указаны опти-

мальные

стратегии игроков)?

$\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$   
 $\alpha_1$  1 4 3 2  
 $\alpha_2$  7 4 0 2  
 $\alpha_3$  8 7 4 4  
 $\alpha_4$  5 3 0 5

- 1)  $\alpha_3, \beta_1$
- 2)  $\alpha_3, \beta_3$
- 3)  $\alpha_2, \beta_3$
- 4)  $\alpha_1, \beta_1$

8. Антагонистическая игра имеет решение в чистых стратегиях. Сколько седловых точек имеет данная игра?

0 4 2 3  
2 2 2 2  
7 6 0 3

5 4 2 2

1) 1

2) 2

3) 7

4) 3

9. Дана антагонистическая игра в матричной форме. Чему равен средний выигрыш второго игрока, если он применяет смешанную стратегию  $Y=(0.5,0,0.5,0)$ , а первый игрок применяет

чи-

стую стратегию номер 4.

5 3 2 4

7 6 0 4

2 8 3 3

9 2 2 2

1) 2

2) 4.5

3) 9

4) 5.5

10. Антагонистическая игра задана платежной матрицей. Чему будет равна цена игры?

6 9

8 2

1) 6.67

2) 3

3) 2.75

4) 15

11. Антагонистическая игра задана платежной матрицей.

0 9

2 1

Чему будет равен средний выигрыш первого игрока, если он применяет смешанную стратегию  $(0.5 \ 0.5)$ , а второй игрок применяет свою первую чистую стратегию?

1) 4.5

2) 1

3) 5

4) 1.5

12. Игра представлена в позиционной форме. При каких условиях каждое информационное множество содержит только одну вершину?

1) на каждом ходу игрок имеет только одну альтернативу;

2) количество множеств очередностей равно количеству информационных множеств;

3) количество ходов игрока равно количеству информационных множеств;

4) игрок обладает всей информацией о ходе игры.

13. Рассматривается игра на единичном квадрате:

$$\Gamma = \langle [-1, 1], [0, 3], -x \cdot x + y \cdot y + x \cdot y \rangle$$

Чему равна оптимальная стратегия второго игрока?

1) 3

2) 0

3)  $(0.5 \ 0.5)$

4) 1.5

14. Дана бесконечная антагонистическая игра:

$$\Gamma = \langle [1, 3], [0, 1], 6xy - x \cdot x - y \cdot y \rangle$$

У кого из игроков имеется решение в чистых стратегиях?

1) у первого игрока;

2) у второго игрока;

3) у обоих игроков решение имеется только в смешанных стратегиях;

4) у обоих игроков имеется решение в чистых стратегиях.

15. Дана бесконечная антагонистическая игра. У кого из игроков имеется решение в чистых

стратегиях, если игра вогнута?

- 1) у первого игрока;
- 2) у второго игрока;
- 3) у обоих игроков решение имеется только в смешанных стратегиях;
- 4) у обоих игроков имеется решение в чистых стратегиях.

16. Рассматривается некооперативная игра двух лиц:

4 2 5 1

A = 6 5 B = 3 2

3 4 7 8

2 0 6 4

Чему равен выигрыш второго игрока, если оба игрока будут применять свои защитные стратегии?

- 1) 8
- 2) 7
- 3) 3
- 4) 2

17. Дана классическая кооперативная игра трех лиц:

$X = \{1, 2, 3\}$ ,  $Y = \{2, 4, 6\}$ ,  $Z = \{0, 3\}$ ,

$J_x = J_y = J_z = x + y + z$

Чему равно значение характеристической функции коалиции  $\{y, z\}$ .

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 18
- 4) 9

18. Рассматривается классическая кооперативная игра двух лиц в форме характеристической функции:

$v(\{x\}) = 2$ ,  $v(\{y\}) = 1$ ,  $v(\{x, y\}) = 5$

Чему равно С-ядро игры?

- 1) (2, 3) (4, 1)
- 2) (2, 2) (1, 1)
- 3) (2, 3) (3, 2)
- 4) (0, 2) (0, 1)

19. Дана кооперативная игра двух лиц в форме характеристической функции:

$v(\{1\}) = 2$ ,  $v(\{2\}) = 8$ ,  $v(\{1, 2\}) = 20$ .

Чему равно значение вектора Шепли?

- 1) (2, 8)
- 2) (7, 13)
- 3) (10, 10)
- 4) (4, 16)

20. Дана кооперативная игра трех лиц в форме характеристической функции:

$v(\{x\}) = 1$ ,  $v(\{y\}) = 1$ ,  $v(\{z\}) = 1$ ,  $v(\{x, y\}) = 5$ ,  $v(\{x, z\}) = 2$ ,  $v(\{y, z\}) = 7$ ,  $v(\{x, y, z\}) = 9$

Какой из приведенного списка векторов является дележом и принадлежит С-ядру игры?

- 1) (4, 4, 2)
- 2) (1, 4, 4)
- 3) (3, 3, 3)
- 4) (1, 2, 6)

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. В какой форме удобнее и нагляднее представлять многоходовые игры?

- 1) в матричной форме;
- 2) в форме характеристической функции;
- 3) в нормальной форме;
- 4) в позиционной форме.

2. Какие элементы содержит нормальная форма игры?

- 1) Множества очередностей игроков;
- 2) Список игроков;
- 3) Множества стратегий игроков;
- 4) Функции выигрышей игроков;
- 5) Информационные множества.

3. Какая форма представления игры содержит функции выигрышей игроков?

- 1) развернутая;
- 2) нормальная;
- 3) позиционная;
- 4) матричная

4. В каком случае игра называется справедливой?

- 1) оба игрока одновременно выигрывают или проигрывают;
- 2) нижняя цена игры равна верхней цене игры;
- 3) цена игры равна нулю;
- 4) Игра симметрична по игрокам.

5. Что является выигрышем второго игрока в антагонистической игре?

- 1) оптимальная стратегия второго игрока;
- 2) цена игры;
- 3) отрицательная цена игры;
- 4) ноль.

6. Игра имеет решение в чистых стратегиях. Определить оптимальную стратегию первого игрока.

13 2 3 4

5 6 7 8

1 1 1 1

7 6 8 9

- 1) 4
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 6

7. Игра имеет решение в чистых стратегиях. Определить оптимальную стратегию второго игрока.

0 3 2 1

-3 5 1 7

2 3 4 5

1 5 2 3

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 0
- 4) 3

8. Дана антагонистическая игра в матричной форме. Определите средний выигрыш первого игрока, если он применяет чистую стратегию номер 1, а второй игрок применяет смешанную стратегию  $Y(0,0.4,0.6,0)$ .

5 2 4 4

3 9 2 0

7 6 8 8

5 2 8 3

- 1) 3.2
- 2) 4
- 3) -2.5
- 4) 0

9. Антагонистическая игра задана платежной матрицей. Определите цену игры. Ответ запишите с точностью до двух знаков после запятой.

6 9

8 2

1) 6.67

2) 5.27

3) -1.88

4) 0

10. Дана бесконечная антагонистическая игра. Если игра является выпуклой, то в данной игре решение в чистых стратегиях имеется:

1) у первого игрока;

2) у второго игрока;

3) у обоих игроков решение имеется только в смешанных стратегиях;

4) у обоих игроков имеется решение в чистых стратегиях.

11. При каком условии бесконечная антагонистическая игра имеет решение в чистых стратегиях?

1) Множества стратегий игроков компактны;

2) Нижняя цена игры равна верхней цене игры;

3) Функция выигрыша непрерывна;

4) Максимум и минимум достигается на заданном множестве стратегий.

12. Рассматривается конечная некооперативная игра двух лиц. В какой форме удобнее и нагляднее представлять такую игру?

1) в нормальной форме;

2) в форме характеристической функции;

3) в матричной форме;

4) в развернутой форме

13. Рассматривается некооперативная игра. Отметьте правильные высказывания относительно платежного множества:

1) каждой точке платежного множества соответствует только один вектор смешанных стратегий;

2) каждому вектору смешанных стратегий соответствует только одна точка платежного множества;

3) платежное множество выпукло;

4) платежное множество не является выпуклым.

14. Как называются кооперативные игры с неделимыми выигрышами (например, моральными)?

1) классические кооперативные игры;

2) игры с трансферабельными выигрышами;

3) кооперативные игры без побочных платежей;

4) коалиционные игры.

15. По каким коалициям невозможно доминирование дележей?

1) одиночным;

2) двойным;

3) тройным;

4) по максимальной.

16. Каким недостатком обладает N-ядро?

1) оно не всегда существует;

2) оно может не принадлежать C-ядру игры;

3) может существовать несколько вариантов решений;

4) оно не монотонно по отношению к доходу максимальной коалиции.

17. Дана кооперативная игра трех лиц в форме характеристической функции:

$$V_x=2, V_y=12, V_{xy}=20$$

Найдите C-ядро игры.

1) (2,18) (8,12)

2) (2,15) (3,12)

3) (4,6) (3,35)

4) (1,7) (1,6)

18. Рассматривается модель затрат с пятью агентами. Известны доходы агентов от использования коллективного объекта и стоимость коллективного объекта:

$b_1=4, b_2=5, b_3=6, b_4=12, b_5=14, c=16$ .

Определить N-ядро игры по затратам. запятыми.

1) 2,2.5,3,4.25,4.25

2) 2,4.5,3,1.25,4.26

3) 3,2.7,1,4.25,4.75

4) 2,2.3,3,1.25,5.25

19. Рассматривается модель производства общественного продукта. Известна функция затрат на производство:  $c(y)=3y$ . Также известно, что оптимальный объем выпуска продукции равен 1.5. Определить общие затраты агентов на производство.

1) 4.5

2) 4.1

3) 2

4) 5

20. Какие из предлагаемых решений кооперативной игры содержат только один дележ?

1) C-ядро;

2) НМ-решение;

3) вектор Шепли;

4) N-ядро

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Теория игр:

1. Что содержит вектор, записываемый возле конечных вершин в позиционных формах игр?

1) Проигрыши игроков;

2) Список игроков;

3) Количество ходов;

4) Выигрыши игроков

2. Чему соответствует каждое ребро дерева в позиционных формах игр?

1) Проигрышу игрока;

2) Результату выбора игрока;

3) Какому-либо ходу игрока;

4) Выигрышу игрока.

3. Игра имеет решение в чистых стратегиях. Определить оптимальную стратегию первого игрока.

3 5 2 1

2 2 2 2

4 4 5 3

1 3 5 2

1) 3

2) 1

3) 2

4) 4

4. Антагонистическая игра задана платежной матрицей. Какие из приведенных стратегий являются оптимальными для игроков в данной игре? Ответ представлен в виде двух чисел через запятую: сначала номер стратегии первого игрока, затем второго.

3 4

9 2

1) (0.5; 0.5)

2) (0.25, 0.75)

3) (0.3, 0.7)

4) (0.45, 0.55)

5. Антагонистическая игра задана платежной матрицей. Найти цену игры.

5 2



- 0 7
- 1) 3.5
- 2) 3
- 3) 4.1
- 5) 0

6. Чему равно число всех чистых стратегий игрока, если у него имеется 2 информационных множества и количество альтернатив в первом множестве равно 3, а во втором – 4?

- 1) 12
- 2) 10
- 3) 8
- 4) 5

7. Что является решением антагонистической игры?

- 1) пара уравновешенных стратегий;
- 2) Пара защитных стратегий;
- 3) Вектор выигрышей игроков;
- 4) Пара оптимальных стратегий.

8. Какие стратегии отвечают принципу осторожности?

- 1) уравновешенные стратегии;
- 2) защитные стратегии;
- 3) минимальные стратегии;
- 4) оптимальные стратегии.

9. Какие условия должны выполняться, чтобы бесконечная антагонистическая игра имела решение в смешанных стратегиях?

- 1) множества стратегий игроков должны быть компактными;
- 2) Верхняя цена игры должна быть равна нижней;
- 3) функция выигрышей должна быть непрерывна на множестве стратегий игроков;
- 4) Игра должна быть выпукло-вогнутой.

10. Какое количество коалиций можно образовать в игре четырех лиц (включая пустую коалицию)?

- 1) 16
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 2

#### **14.1.4. Темы лабораторных работ**

Решение антагонистических игр в матричной форме. Решение игр на единичном квадрате: вогнуто-выпуклые игры.

Некооперативные игры. Кооперативные классические игры. Игры с распределением затрат

#### **14.1.5. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные

идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### **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 показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния 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.