

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Аксенов Сергей Леонидович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.08.2017 09:15

Идентификатор ключа:

159e22ec4edaa8a694913d5c08c0b6671130587da9e1ac7845343ffaf5ad101e

Министерство образования и науки Российской Федерации

автономная некоммерческая образовательная организация

высшего образования

«Региональный финансово-экономический институт»

Кафедра математики и информационных технологий



Утверждаю

Декан экономического факультета

Ю.И. Петренко

« 11 » декабря 2015 г.

## Рабочая программа дисциплины

# «ТЕОРИЯ ИГР»

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**  
Профиль: **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**  
Квалификация: **Бакалавр**

Факультет **экономический**  
Очная и заочная формы обучения



Курск 2015

Рецензенты:

Шатохин Михаил Викторович, д.э.н., проф. кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита;

Черкашина Юлия Николаевна, к.п.н., доцент кафедры маркетинга

Рабочая программа дисциплины «Теория игр» [Текст] / сост. И.А. Малег; Региональный финансово-экономический институт. – Курск, 2015. – 30 с.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г., № 1327, с учетом профиля «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

Рабочая программа предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

«11» декабря 2015 г.

Составитель:



---

Малег Ирина Анатольевна, ст.преп.  
кафедры математики и  
информационных технологий

© Малег И.А., 2015

© Региональный финансово-экономический институт, 2015

**Лист согласования рабочей программы  
дисциплины «Теория игр»**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Профиль Бухгалтерский учет, анализ и аудит  
Квалификация Бакалавр

Факультет экономический  
Очная и заочная формы обучения

2015/2016 учебный год

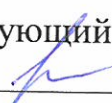
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 4 от «11» декабря 2015 г.


Заведующий кафедрой  В.Н. Бутова

Составитель:  И.А. Малег


**Согласовано:**

Начальник УМУ  Ю.В. Кунина, «11» декабря 2015 г.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
 О.Н. Новикова, «11» декабря 2015 г.

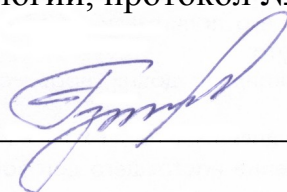
Председатель методической комиссии по профилю  
 М.В. Абушенкова, «11» декабря 2015 г.

**Изменения в рабочей программе  
дисциплины «Теория игр»  
на 2016 – 2017 уч. год**

Утверждаю  
Декан экономического факультета  
  
Ю.И. Петренко  
«29» августа 2016 г.

Рабочая программа утверждена без изменений.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 1 от «29» августа 2016 г.

Зав. кафедрой  В.Н. Бутова

**Согласовано:**

Начальник УМУ


  
Ю.В. Кунина, «29» августа 2016 г.

Председатель методической комиссии по профилю

  
М.В. Абушенкова, «29» августа 2016 г.



**Изменения в рабочей программе  
дисциплины «Теория игр»  
на 2017 – 2018 уч. год**

Утверждаю  
Декан экономического факультета  
 Ю.И. Петренко  
«28» августа 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) внесены изменения в список дополнительной литературы

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

Зав. кафедрой  В.Н. Бутова

**Согласовано:**

Начальник УМУ

 Ю.В. Кунина, «28» августа 2017 г.

Председатель методической комиссии по профилю

 М.В. Абушенкова, «28» августа 2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	5
1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля) .....	5
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы .....	5
3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО .....	7
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	22
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	23
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	25
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	26
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	29
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	30

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины «Теория игр» является обучить понятиям и методам теории игр, развить навыки математико-экономических рассуждений; развить навыки применения игровых моделей к экономическим ситуациям; сформировать умения рассуждать о конфликте интересов и возможностях соглашений; привить студентам навыки самостоятельного изучения специальной литературы; обеспечение непрерывности образования студентов на старших курсах.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами основ теоретических знаний в области теории игр;
- выработка устойчивого интереса к теоретическим и практическим вопросам применения теории игр в моделировании принятия рациональных решений в разнообразных финансово-экономических задачах;
- развитие логико-математического мышления;
- приобретение первоначальных умений и навыков по теоретико-игровому моделированию.

### **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы и закономерности функционирования экономики, включая переходные процессы (З-1);

- принципы принятия и реализации экономических и управленческих решений (З-2);
- основные научные принципы и базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр (З-3);
- концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр (З-4);
- эволюцию теории игр (З-5);
- основные принципы классификации (типологии) игр (З-6);
- методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей (З-7);
- основы теории игр, необходимые для решения экономических задач (З-8);

Уметь:

- выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты (У-1);
- провести анализ постановки задачи по выбору решений в различных финансово-экономических ситуациях (У-2);
- подобрать подходящую теоретико-игровую модель (У-3);
- используя модель, получить результат, проинтерпретировать его в содержательных терминах решаемой задачи и оценить его эффективность (У-4);
- применять игровые модели для решения финансовых и экономических задач (анализ постановки задачи по выбору решений в различных финансово-экономических ситуациях; подбор теоретико-игровых моделей)
- использовать теоретические основы теории игр в основных методах экономического анализа статистической, бухгалтерской и финансовой информации (У-6);
- использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения экономических задач (У-7);
- применять теорию игр в методах математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (У-8);

Владеть:

- навыками определения подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации (В-1);

- навыками использования всей совокупности инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели и принятия оптимального решения (В-2);
- навыками расчета значений выигрыш-функции, цен игры, показателей эффективности и неэффективности в различных теоретико-игровых моделях (В-3);
- специальной экономической терминологией и лексикой специальности как минимум на одном иностранном языке (английском) (В-4);
- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии (В-5);
- навыками участия в научных дискуссиях (В-6);
- навыками передачи экономических знаний в образовательном процессе (В-7);
- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач (В-8);
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (В-9);
- изучения специальной литературы, самостоятельного пополнения профессиональных знаний (В-10).

### **3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная учебная дисциплина включена в дисциплины по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП бакалавриата.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней образовательной школе и в результате освоения дисциплин: «Линейная алгебра», «Математический анализ».

Знания, умения и виды деятельности, сформированные в результате изучения дисциплины «Теория игр» обеспечивают необходимый инструментарий для изучения дисциплин «Эконометрика», «Макроэкономика» и других экономических и финансовых дисциплин, входящих в базовую и вариативную часть ОПОП ВО.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

#### Схема распределения учебного времени по видам учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины при очной форме обучения – 5 зачетных единиц (180 академических часа).

Общая трудоемкость дисциплины при заочной форме обучения – 5 зачетных единиц (180 академических часа).

#### Схема распределения учебного времени по семестрам

##### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоемкость, час		
	1 сем.	2 сем.	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	72	108	180
<b>Аудиторная работа</b>	72	36	108
в том числе:			
лекции	4	4	8
практические занятия	68	32	100
<b>Самостоятельная работа</b>	-	36	36
<b>Итоговая аттестация (экзамен)</b>	-	36	36
<b>Итоговая аттестация (зачет)</b>	+	-	+

##### Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоемкость, час	
	2 курс	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	180	180
<b>Аудиторная работа</b>	12	12
в том числе:		
лекции	0	0
практические занятия	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	159	159
<b>Итоговая аттестация (экзамен)</b>	9	9

## Очная форма обучения

№ п/п	Главы и темы дисциплины	Общая трудоемкость, час	В том числе аудиторных			Самостоятельная работа	Итоговая аттестация
			всего	из них:			
				лекц.	практ.		
	<b>1 семестр</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	-
1	Матричные игры	18	18	2	16	0	-
2	Бесконечные антагонистические игры	20	20	2	18	0	-
3	Неантагонистические игры	16	16	-	16	0	-
4	Многошаговые игры	18	18	-	18	0	-
	Итоговая аттестация (зачет)	+	-	-	-	-	-
	<b>2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	-
5	Антагонистические дифференциальные игры	18	10	2	8	8	-
6	Неантагонистические дифференциальные игры	20	10	2	8	10	-
7	Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции	16	8	-	8	8	-
8	Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием	18	8	-	8	10	-
	Итоговая аттестация (экзамен)	36		-			+
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	



### Заочная форма обучения

№ п/п	Главы и темы дисциплины	Общая трудоемкость, час	В том числе аудиторных			Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация (экзамен)
			всего	из них:			
				лекц.	практ.		
1	Матричные игры	21	2	-	2	19	
2	Бесконечные антагонистические игры	22	2	-	2	20	
3	Неантагонистические игры	22	2	-	2	20	
4	Многошаговые игры	22	2	-	2	20	
5	Антагонистические дифференциальные игры	21	1	-	1	20	
6	Неантагонистические дифференциальные игры	21	1	-	1	20	
7	Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции	21	1	-	1	20	
8	Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием	21	1	-	1	20	
	Итоговая аттестация (экзамен)	9					
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>159</b>	

## Структура и содержание дисциплины (модуля)

### Глава 1. Матричные игры

Определение антагонистической игры в нормальной форме. Максиминные и минимаксные стратегии. Ситуации равновесия. Смешанное расширение игры. Некоторые сведения из теории выпуклых множеств. Существование решения в классе смешанных стратегий. Свойства оптимальных стратегий и значения игры. Доминирование стратегий. Вполне смешанные и симметричные игры. Итеративные методы решения матричных игр.

Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 9; 12; 13, 19.

Интернет-ресурс:

Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>

Портал «Гуманитарное образование» – <http://www.humanities.edu.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

<http://www.lib.msu.su/index.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-3; З-4; З-5; З-6; З-8; У-3; У-4; У-5 В-1; В-2; В-3; В-5; В-6.

### Глава 2. Бесконечные антагонистические игры

Бесконечные игры. Ситуация  $\varepsilon$ -равновесия. Смешанные стратегии. Игры с непрерывной функцией выигрыша. Игры с выпуклой функцией выигрыша. Одновременные игры преследования. Один класс игр с разрывной функцией выигрыша. Бесконечные игры поиска. Покер.

Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 1; 2.

Интернет-ресурс:

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>

Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>

Научная библиотека Московского государственного университета им.  
М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.ru/index.html>  
Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации  
<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>  
<http://otherreferats.allbest.ru/emodel/00019615.html>  
Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2  
Образовательные результаты: З-1; З-2; З-7; У-1; У-2; У-5; В-4; В-8; В-9; В-10.

### **Глава 3. Неантагонистические игры**

Определение бескоалиционной игры в нормальной форме. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх. Смешанное расширение бескоалиционной игры. Существующие ситуации равновесия по Нэшу. Существование ситуации равновесия в конечной игре  $n$  лиц. Модификации концепции равновесия по Нэшу. Свойства оптимальных решений. Эволюционно устойчивые стратегии. Равновесие в совместных смешанных стратегиях. Задача о переговорах. Игры в форме характеристической функции. С-ядро и  $NM$ -решение. Вектор Шепли. Вектор Шепли и потенциал. Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 3; 4.

Интернет-ресурс:

<http://otherreferats.allbest.ru/emodel/00019615.html>

<http://postmodern.narod.ru/game/game8-3.html>

<http://www.twirpx.com/files/financial/mmethods/gametheory/>

[http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)

<http://www.kodges.ru/45322-teoriya-igr-s-primerami-iz-matematicheskoy.html>

<http://referat.yabotanic.ru/jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/teoriya-igr-i-ee-primeneniye-v/88771/83507/page1.html>

<http://postmodern.narod.ru/game/game8-3.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-1; У-2; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7.

### **Глава 4. Многошаговые игры**

Определение динамической игры с полной информацией. Равновесие по Нэшу. Основные функциональные уравнения. Иерархические игры. Иерархические игры (кооперативный вариант). Многошаговые игры с неполной информацией. Стратегия поведения. Функциональные уравнения для одновременных многошаговых игр. Построение единственного

равновесия по Нэшу. Структура множества абсолютных равновесий по Нэшу. Индифферентное равновесие в позиционных играх. Стратегии наказания и «народные теоремы». Кооперация в многошаговых играх. Кооперативные стохастические игры. Марковские игры.

Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 15; 18.

Интернет-ресурс:

Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>

Портал «Гуманитарное образование» – <http://www.humanities.edu.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

<http://www.twirpx.com/files/financial/mmethods/gametheory/>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6.

## **Глава 5. Антагонистические дифференциальные игры**

Антагонистические дифференциальные игры. Многошаговые игры с полной информацией. Существование ситуации  $\varepsilon$ -равновесия. Дифференциальные игры преследования на быстродействие. Существование оптимальной программной стратегии убегающего. Основное уравнение. Методы последовательных приближений. Примеры решения дифференциальных игр преследования. Игры преследования с задержкой информации у преследователя.

Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 8; 10; 16.

Интернет-ресурс:

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>

Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>

Научная библиотека Московского государственного университета им.

М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.ru/index.html>

Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации

<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>

[http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

## **Глава 6. Неантагонистические дифференциальные игры**

Принцип динамического программирования. Принцип максимума Понтрягина. Равновесие по Нэшу в программных стратегиях. Равновесие по Нэшу в позиционных стратегиях. Конкурентная реклама с двумя участниками. Игры с бесконечной продолжительностью. Модель конкуренции с бесконечной продолжительностью.

Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 11; 14.

Интернет-ресурс:

<http://otherreferats.allbest.ru/emodel/00019615.html>

<http://postmodern.narod.ru/game/game8-3.html>

<http://www.twirpx.com/files/financial/mmethods/gametheory/>

[http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)

<http://www.kodges.ru/45322-teoriya-igr-s-primerami-iz-matematicheskoy.html>

<http://referat.yabotanic.ru/jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/teoriya-igr-i-ee-primeneniye-v/88771/83507/page1.html>

<http://www.kodges.ru/45322-teoriya-igr-s-primerami-iz-matematicheskoy.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

## **Глава 7. Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции**

Определение кооперативной игры. Дележи. Дележи в динамике. Принцип динамической устойчивости. Динамически устойчивые решения. Процедура распределения дележа. Управление загрязнением окружающей среды.

Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 5; 6; 7.

Интернет-ресурс:

Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>

Портал «Гуманитарное образование» – <http://www.humanities.edu.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

<http://referat.yabotanik.ru/jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/teoriya-igr-i-ee-primenenie-v/88771/83507/page1.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

## **Глава 8. Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием**

Постановка задачи. Кооперативные игры с бесконечной продолжительностью. Игры с нетрансферабельными выигрышами.

Литература:

Основная – 1;2.

Дополнительная – 3; 4; 9.

Интернет-ресурс:

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>

Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>

Научная библиотека Московского государственного университета им.

М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.su/index.html>

Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации

<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>

<http://www.lib.msu.su/index.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

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

### 1. Тема: Матричные игры

Содержание самостоятельной работы: Охарактеризовать определение антагонистической игры в нормальной форме. Объяснить максиминные и минимаксные стратегии. Объяснить ситуации равновесия. Назвать: смешанное расширение игры; некоторые сведения из теории выпуклых множеств; существование решения в классе смешанных стратегий; свойства оптимальных стратегий и значения игры; доминирование стратегий; вполне смешанные и симметричные игры; итеративные методы решения матричных игр.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 9; 12; 13.

Интернет-ресурс:

Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>

Портал «Гуманитарное образование» – <http://www.humanities.edu.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

<http://www.lib.msu.su/index.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-3; З-4; З-5; З-6; З-8; У-3; У-4; У-5 В-1; В-2; В-3; В-5; В-6.

Формы контроля, оценочные средства: собеседование, реферат, коллоквиум.

### 2. Тема: Бесконечные антагонистические игры

Содержание самостоятельной работы: Показать общее представление о бесконечных играх. Ознакомиться со смешанными стратегиями. Проанализировать игры с непрерывной функцией выигрыша. Ознакомиться с: играми с выпуклой функцией выигрыша; одновременными играми преследования; одним классом игр с разрывной функцией выигрыша; бесконечными играми поиска; покером.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 1; 2.

Интернет-ресурс:

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>



Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>

Научная библиотека Московского государственного университета им.

М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.su/index.html>

Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации

<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>

<http://otherreferats.allbest.ru/emodel/00019615.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-7; У-1; У-2; У-5; В-4; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: собеседование, доклад.

### 3. Тема: Неантагонистические игры

Содержание самостоятельной работы: Рассказать об определении бескоалиционной игры в нормальной форме. Анализировать принципы оптимальности в бескоалиционных играх. Ознакомиться со смешанным расширением бескоалиционной игры. Проанализировать существующие ситуации равновесия по Нэшу. Рассказать о существовании равновесия в конечной игре  $n$  лиц. Ознакомиться с модификацией концепции равновесия по Нэшу. Ознакомиться со свойствами оптимальных решений. Проанализировать эволюционно устойчивые стратегии. Рассказать о совместных смешанных стратегиях. Ознакомиться с задачей о переговорах. Анализировать игры в форме характеристической функции. Ознакомиться с  $S$ -ядром и  $NM$ -решением. Рассказать о векторе Шепли. Ознакомиться с вектором Шепли и потенциалом.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 3; 4.

Интернет-ресурс:

<http://otherreferats.allbest.ru/emodel/00019615.html>

<http://postmodern.narod.ru/game/game8-3.html>

<http://www.twirpx.com/files/financial/mmmethods/gametheory/>

[http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)

<http://www.kodges.ru/45322-teoriya-igr-s-primerami-iz-matematicheskoy.html>

<http://referat.yabotanik.ru/jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/teoriya-igr-i-ee-primenenie-v/88771/83507/page1.html>

<http://postmodern.narod.ru/game/game8-3.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-1; У-2; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7.

Формы контроля, оценочные средства: презентация, реферат, собеседование.

#### 4. Тема: Многошаговые игры

Содержание самостоятельной работы: Раскрыть определение динамической игры с полной информацией. Проанализировать равновесие по Нэшу. Ознакомиться с основным функциональным уравнением. Проанализировать иерархические игры. Ознакомиться с иерархическими играми (кооперативным вариантом). Рассказать о многошаговых играх с неполной информацией. Ознакомиться со стратегией поведения. Проанализировать функциональные уравнения для одновременных многошаговых игр. Объяснить построение единственного равновесия по Нэшу. Ознакомиться со структурой множества абсолютных равновесий по Нэшу. Раскрыть индифферентное равновесие в позиционных играх. Рассказать о стратегии наказания и «народных теоремах». Проанализировать кооперацию в многошаговых играх. Ознакомиться с марковскими играми.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 15; 18; 19; 20.

Интернет-ресурс:

Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>

Портал «Гуманитарное образование» – <http://www.humanities.edu.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

<http://www.twirpx.com/files/financial/mmethods/gametheory/>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2.

Образовательные результаты: З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6.

Формы контроля, оценочные средства: реферат, коллоквиум, собеседование.

#### 5. Тема: Антагонистические дифференциальные игры

Содержание самостоятельной работы: Рассмотреть антагонистические дифференциальные игры. Изложить многошаговые игры с полной информацией. Раскрыть существование ситуации  $\varepsilon$ -равновесия. Ознакомиться с дифференциальными играми преследования на быстрое действие. Проанализировать существование оптимальной программной стратегии убегающего. Рассказать основное уравнение. Объяснить методы последовательных приближений. Рассмотреть примеры

решения дифференциальных игр преследования. Проанализировать игры преследования с задержкой информации у преследователя.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 8; 10; 16.

Интернет-ресурс:

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>

Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>

Научная библиотека Московского государственного университета им.

М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.su/index.html>

Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации

<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>

[http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, собеседование, контрольная работа

## **6. Тема: Неантагонистические дифференциальные игры**

Содержание самостоятельной работы: Рассмотреть принцип динамического программирования. Объяснить принцип максимума Понтрягина. Раскрыть равновесие по Нэшу в программных стратегиях. Проанализировать равновесие по Нэшу в позиционных стратегиях. Изложить конкурентную рекламу с двумя участниками. Ознакомиться с играми с бесконечной продолжительностью. Рассказать о модели конкуренции с бесконечной продолжительностью.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 11; 14.

Интернет-ресурс:

<http://otherreferats.allbest.ru/emodel/00019615.html>

<http://postmodern.narod.ru/game/game8-3.html>

<http://www.twirpx.com/files/financial/mmethods/gametheory/>

[http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)

<http://www.kodges.ru/45322-teoriya-igr-s-primerami-iz-matematicheskoy.html>

<http://referat.yabotanik.ru/jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/teoriya-igr-i-ee-primenenie-v/88771/83507/page1.html>

<http://www.kodges.ru/45322-teoriya-igr-s-primerami-iz-matematicheskoy.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: собеседование, презентация, реферат.

### **7. Тема: Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции**

Содержание самостоятельной работы: Рассмотреть определение кооперативной игры. Объяснить дележи. Рассказать о дележах в динамике. Изложить принцип динамической устойчивости. Проанализировать динамически устойчивые решения. Ознакомиться с процедурой распределения дележа. Рассмотреть управление загрязнением окружающей среды.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 5; 6; 7.

Интернет-ресурс:

Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>

Портал «Гуманитарное образование» – <http://www.humanities.edu.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

<http://referat.yabotanik.ru/jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/teoriya-igr-i-ee-primeneniye-v/88771/83507/page1.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: презентация, реферат, коллоквиум, собеседование

### **8. Тема: Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием**

Содержание самостоятельной работы: Раскрыть постановку задачи. Рассмотреть кооперативные игры с бесконечной продолжительностью. Изложить игры с нетрансферабельными выигрышами.

Основная – 1;2.

Дополнительная – 3; 4; 9.

Интернет-ресурс:

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>

Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>

Научная библиотека Московского государственного университета им.

М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.su/index.html>

Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации

<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>

<http://www.lib.msu.su/index.html>

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: доклад, собеседование, контрольная работа

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

См. Приложение №1 к рабочей программе.

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

### Основная литература

1. Теория игр: учебник [Электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический инс-т. – Курск, 2015. – 649 с., (эл. ресурс lib.rfei.ru).
2. Теория игр: практикум [Электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический инс-т. – Курск, 2015. – 86 с., (эл. ресурс lib.rfei.ru).

### Дополнительная литература

1. Бережная Е. В., Бережной В. И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2006.- 432 с.
2. Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. Исследование операций. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 464 с.
3. Зенкевич Н.А. Теория игр. Учебник. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 432 с.
4. Зенкевич Н.А., Петросян Л.А., Янг Д.В.К. Динамические игры и их приложения в менеджменте. - СПб.: Изд-во ВШМ, 2009. - 416 с.
5. Исследование операций в экономике: Учеб. пос. / Под ред. Н.Ш.Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2006.
6. Красс М. С. Чупрынов Б.П. Математика в экономике. Математические методы и модели. - М.: Юрайт, 2013. - 544с.
7. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. - М.: ДЕЛЮ, 2008. – 720 с.
8. Лабскер Л. Г. Теория критериев оптимальности и экономические решения: монография.- 2 изд., стер. - М.: КноРус, 2009.-744 с.
9. Малова А.С., Конюховский П.В., Теория игр. Учебник - М.: Юрайт, 2015. - 252 с.
- 10.Меньшиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию: Учебное пособие. – М.: 2007.
- 11.Невежин, В.П. Теория игр. Примеры и задачи: Учебное пособие - М.: Форум, 2012. - 128 с.
- 12.Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Шевкопляс Е.В. Теория игр. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012.- 432 с.
13. Писарук, Н.Н. Введение в теорию игр. - Минск: БГУ, 2015. 256 с.
14. Путко Б.А., Кремер Н.Ш., Тришин И.М., Фридман М.Н. Исследование операций в экономике. Учебник. – М.: Юрайт, 2014. - 448 с.



15. Фомина Т.П. Элементы исследования операций и теории игр: Учебное пособие. – М.: 2006.
16. Шагин В.Л. Теория игр. Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2015. – 224 с.
17. Шикин Е. В., Шикина Г. Е. Исследование операций. Учебник. – Изд. Проспект, 2006, 280 с.
18. Яценко Н. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по разделу «Элементы теории игр» по дисциплине экономико-математическое моделирование. - М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2006.
19. Яценко, Н.А. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач): Учебное пособие. - М.: КноРус, 2013. - 264 с.
20. Яценко Н.А., Лабскер Л.Г. Теория игр в экономике. Практикум с решением задач. Учебное пособие. - М.: КноРус, 2014. – 264 с.

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

1. Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jspx>
2. Портал «Гуманитарное образование» – <http://www.humanities.edu.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
5. Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>
6. Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>
7. Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.su/index.html>
8. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/>
9. <http://otherreferats.allbest.ru/emodel/00019615.html>
10. <http://postmodern.narod.ru/game/game8-3.html>
11. <http://www.twirpx.com/files/financial/mmethods/gametheory/>
12. [http://www.cfin.ru/management/game\\_theory.shtml](http://www.cfin.ru/management/game_theory.shtml)
13. <http://www.kodges.ru/45322-teoriya-igr-s-primerami-iz-matematicheskoy.html>
14. <http://referat.yabotanic.ru/jekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie/teoriya-igr-i-ee-primenenie-v/88771/83507/page1.html>

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

Методические рекомендации по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и объяснений, позволяющих бакалавру оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Известно, что в структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение дисциплины. В рабочих программах дисциплин размещается примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр должен:

1. Прослушать курс лекций по дисциплине.
2. Выполнить все задания, рассматриваемые на практических занятиях, включая решение задач.
3. Выполнить все домашние задания, получаемые от преподавателя.
4. Решить все примерные практические задания, рассчитанные на подготовку к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации особое внимание следует обратить на следующие моменты:

1. Выучить определения всех основных понятий.
2. Повторить все задания, рассматриваемые в течение семестра.
3. Проверить свои знания с помощью тестовых заданий.

На лекциях преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции бакалавр должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

Семинарские занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности бакалавров по изучаемой дисциплине. При наличии практических заданий по изучаемой дисциплине бакалавр выполняет все упражнения и задачи, подготовленные преподавателем.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Преподаватель формулирует цель занятия и характеризует его основную проблематику. Заслушиваются сообщения бакалавров. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Кроме того заслушиваются сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. Преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим бакалаврами. В целях контроля подготовленности бакалавров и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару бакалавры имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем бакалавры вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Самостоятельная работа бакалавров – планируемая учебная, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы бакалавра – научиться осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, изучить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Целью самостоятельной работы бакалавров по дисциплине является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками решения задач и теоретическим материалом по дисциплине. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению различных проблем.

Целью практического занятия является более углубленное изучение отдельных тем дисциплины и применение полученных теоретических навыков на практике.

В ходе практических занятия бакалавры под руководством преподавателя могут рассмотреть различные методы решения задач по дисциплине. Продолжительность подготовки к практическому занятию должна составлять не менее того объема, что определено тематическим планированием в рабочей программе. Практические занятия по дисциплине могут проводиться в различных формах:

- 1) устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- 2) письменные ответы на вопросы преподавателя;
- 3) групповое обсуждение той или иной проблемы под руководством и контролем преподавателя;
- 4) заслушивания и обсуждение контрольной работы;
- 5) решение задач.

Подготовка к практическим занятиям должна носить систематический характер. Это позволит бакалавру в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Для получения более глубоких знаний бакалаврам рекомендуется изучать дополнительную литературу.

В зависимости от конкретных видов самостоятельной работы, используемых в каждой конкретной рабочей программе, следует придерживаться следующих рекомендаций.

Контрольная работа подразумевает знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Подготовка к написанию реферата предполагает поиск литературы и составление списка используемых источников, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; формулирование основных аспектов проблемы.

Коллоквиум представляет собой одну из форм учебных занятий, ориентированную на определение качества работы с конспектом лекции, подготовки ответов к контрольным вопросам и др. Коллоквиумы, как правило, проводятся в форме мини-экзамена, имеющего целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний бакалавров.

При подготовке к практикуму/лабораторной работе бакалаврам предлагается выполнить задания, подготовить проекты, составленные преподавателем по каждой учебной дисциплине.

Следует также учитывать краткие комментарии при написании курсовой работы, если она предусмотрена рабочей программой, и подготовке к итоговому контролю, проводимого в форме зачета и (или) экзамена. Так, написание курсовой работы базируется на изучении научной, учебной, нормативной и другой литературы. Включает отбор необходимого материала, формирование выводов и разработку конкретных рекомендаций по решению поставленных цели и задач, проведение практических исследований по данной теме. Все необходимые требования к оформлению находится в методических указаниях по написанию курсовой работы.

При подготовке к итоговому контролю необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Сдача экзамена и (или) зачета предполагает полное понимание, запоминание и применение изученного материала на практике.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса используется ряд информационных технологий обеспечения дистанционного обучения, включающий, но не исчерпывающийся, технологиями онлайн и оффлайн распространения образовательной информации (почтовая рассылка печатных материалов и бланков тестирования или электронных версий образовательных материалов на физических носителях, либо интерактивный доступ к материалам через интернет, доступ к электронно-библиотечным системам института и сторонних поставщиков), технологиями взаимодействия студентов с преподавателем (видео-лекции и семинары, групповые и индивидуальные консультации через интернет, индивидуальные консультации по телефону), технологиями образовательного контроля (интерактивные онлайн тесты в интернет, оффлайн тесты с использованием персональных печатных бланков).

Для реализации указанных технологий используется набор программного обеспечения и информационных систем, включающий, но не ограничивающийся, следующим списком.

1. операционные системы Microsoft Windows (различных версий);
2. операционная система GNU/Linux;
3. свободный фисный пакет LibreOffice;
4. система управления процессом обучения «Lete e-Learning Suite» (собственная разработка);
5. система интерактивного онлайн тестирования (собственная разработка);
6. система телефонной поддержки и консультаций сотрудниками колл-центра «Центральная служба поддержки» (собственная разработка);
7. система онлайн видео конференций Adobe Connect;
8. электронно-библиотечная система «Айбукс»;
9. электронно-библиотечная система «Издательства «Лань»;
10. интернет-версия справочника «КонсультантПлюс»;
11. приложение для мобильных устройств «КонсультантПлюс: Студент»;
12. справочная правовая система «Гарант»;
13. иные ИСС.

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

1. Аудиторная база (лекционная аудитория, аудитория для проведения практических занятий, виртуальные классные комнаты на портале РФЭИ)
2. Организационно-технические средства и аудиовизуальный фондовый материал, мультимедийное оборудование.
3. Комплекты видеофильмов, аудиокниг, CD-дисков по проблемам дисциплины.
4. Интернет.



## ТЕОРИЯ ИГР

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ

##### Перечень компетенций

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

##### Этапы формирования компетенций

Компетенции	Этапы освоения ОПОП	
	Название этапа	Семестр
ОК-3	Начальный, промежуточный	1,2
ОК-7	Начальный, промежуточный	1,2
ОПК-1	Начальный, промежуточный	1,2
ОПК-2	Начальный, промежуточный	1,2

#### Формирование компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Формируемые компетенции	Технологии формирования компетенций	Оценочные средства	
				Показатели и критерии оценки формируемой компетенции (ЗУВ)	Средства оценивания
1.	Матричные игры	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Лекции, практические занятия	З- 3; 4; 5; 6; 8 У-3; 4; 5 В-1; 2; 3; 5; 6	<i>Собеседование, реферат, коллоквиум.</i>

2.	Бесконечные антагонистические игры	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Лекции, практические занятия	З-1, 2, 7 У-1, 2, 5 В-4,8,9,10	<i>Собеседование, доклад.</i>
3	Неантагонистические игры	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Практические занятия	З-1, 2 У-1, 2 В-2, 3, 4, 5, 6, 7	<i>Презентация, реферат, собеседование.</i>
4	Многошаговые игры	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Практические занятия	З-3, 4, 5, 6, 7, 8 У-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 В-1, 2, 3, 4, 5, 6	<i>Реферат, коллоквиум, собеседование.</i>
5	Антагонистические дифференциальные игры	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 У-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 В-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	<i>Доклад, Собеседование, Контрольная работа</i>
6	Неантагонистические дифференциальные игры	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 У-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 В-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	<i>Собеседование, презентация, реферат.</i>
7	Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 У-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 В-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	<i>Презентация, реферат, коллоквиум, собеседование.</i>
8	Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием	ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2	Практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 У-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 В-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	<i>Доклад, Собеседование, контрольная работа</i>

## 2. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### Знать:

- теоретические основы и закономерности функционирования экономики, включая переходные процессы (З-1);
- принципы принятия и реализации экономических и управленческих решений (З-2);
- основные научные принципы и<sup>2</sup> базовые понятия теории игр, точные и приближенные методы решения игр (З-3);
- концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр (З-4);
- эволюцию теории игр (З-5);
- основные принципы классификации (типологии) игр (З-6);
- методы практического построения и анализа теоретико-игровых моделей (З-7);

- основы теории игр, необходимые для решения экономических задач (З-8);

#### Уметь:

- выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты (У-1);
- провести анализ постановки задачи по выбору решений в различных финансово-экономических ситуациях (У-2);
- подобрать подходящую теоретико-игровую модель (У-3);
- используя модель, получить результат, проинтерпретировать его в содержательных терминах решаемой задачи и оценить его эффективность (У-4);
- применять игровые модели для решения финансовых и экономических задач (анализ постановки задачи по выбору решений в различных финансово-экономических ситуациях; подбор теоретико-игровых моделей) (У-5);
- использовать теоретические основы теории игр в основных методах экономического анализа статистической, бухгалтерской и финансовой информации (У-6);
- использовать компьютерную технику в режиме пользователя для решения экономических задач (У-7);
- применять теорию игр в методах математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (У-8);

#### Владеть:

- навыками определения подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации (В-1);
- навыками использования всей совокупности инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения игровой модели и принятия оптимального решения (В-2);
- навыками расчета значений выигрыш-функции, цен игры, показателей эффективности и неэффективности в различных теоретико-игровых моделях (В-3);
- специальной терминологией и лексикой теории игр (В-4);
- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные технологии (В-5);
- навыками участия в научных исследованиях по теории игр (В-6);
- навыками передачи экономических знаний в образовательном процессе (В-7);
- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач (В-8);

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (В-9);
- изучения специальной литературы, самостоятельного пополнения профессиональных знаний (В-10).

### Критерии оценивания компетенций

<b>Уровень</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Владения</b>
Минимальный	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6,	У-1, У-2, У-3	В-1, В-2, В-4,
Базовый	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7, З-8	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-7	В-1, В-2, В-3, В-4, В-5, В-6
Повышенный	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5, З-6, З-7, З-8	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, У-7, У-8	В-1, В-2, В-3, В-4, В-5, В-6, В-7, В-8, В-9, В-10

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### Задания в тестовой форме

1. При каких значениях  $\alpha$  критерий Гурвица обращается в критерий Вальда?
  - а) больше 0.
  - б) равно 1.
  - в) меньше 0.
2. В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения?
  - а) Он минимизируется.
  - б) Он максимизируется.
  - в) Он не всегда дает однозначный ответ.
3. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
  - а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.
  - б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.
  - в) оба игрока имеют конечное число стратегий.
4. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:
  - а) да.
  - б) нет.
  - в) нет однозначного ответа.
5. Цена игры всегда меньше верхней цены игры, если обе цены существуют:
  - а) да.
  - б) нет.
  - в) вопрос некорректен.
6. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры меньше любой другой стратегии.
  - а) да.
  - б) нет.
  - в) вопрос некорректен.
7. Каких стратегий в матричной игре размерности, отличной от  $1 \times 1$ , больше?
  - а) чистых.
  - б) смешанных.
  - в) поровну и тех, и тех.

8. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид  $(4 \ 5 \ 0 \ 1)$ , то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?
- а) первая.
  - б) вторая.
  - в) любая из четырех.
9. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности  $2 \times 3$  (матрица может содержать любые числа)?
- а) 2.
  - б) 3.
  - в) 6.
10. Максимум по  $x$  минимума по  $y$  и минимум по  $y$  максимума по  $x$  функции выигрыша первого игрока:
- а) всегда разные числа, первое больше второго.
  - б) не всегда разные числа; первое не больше второго.
  - в) связаны каким-то иным образом.
11. Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных быть равны одному числу?
- а) да, при нескольких значениях этого числа.
  - б) нет.
  - в) да, всего при одном значении этого числа.
12. Пусть в антагонистической игре  $X=(1;2)$  - множество стратегий 1-го игрока,  $Y=(5;8)$  - множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара  $(1;5)$  седловой точкой в этой игре?
- а) всегда.
  - б) иногда.
  - в) никогда.
13. В матричной игре размерности  $2 \times 2$  есть 4 седловых точки?
- а) всегда.
  - б) иногда.
  - в) никогда.
14. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0.3, 0.7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид  $(0.4, 0, 0.6)$ . Какова размерность этой матрицы?
- а)  $2 \times 3$ .
  - б)  $3 \times 2$ .
  - в) другая размерность.

15. Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока равна числу 1 в седловой точке, то значения этой функции могут принимать значения:

- а) любые.
- б) только положительные.
- в) только не более числа 1.

16. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- а) целиком строки.
- б) отдельные числа.
- в) подматрицы меньших размеров.

17. В графическом методе решения игр  $2 \times m$  непосредственно из графика находят:

- а) оптимальные стратегии обоих игроков.
- б) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.
- в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.

18. График нижней огибающей для графического метода решения игр  $2 \times m$  представляет собой в общем случае:

- а) ломаную.
- б) прямую.
- в) параболу.

19. Если в антагонистической игре на отрезке  $[0;1] \times [0;1]$  функция выигрыша 1-го игрока  $F(x,y)$  равна  $C(x-y)^2$ , то в зависимости от  $C$ :

- а) седловых точек нет никогда.
- б) седловые точки есть всегда.
- в) третий вариант.

20. Чем можно задать матричную игру?

- а) одной матрицей.
- б) двумя матрицами.
- в) ценой игры.

21. В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:

- а) число.
- б) множество.
- в) вектор, или упорядоченное множество.

22. Биматричная игра может быть определена:

- а) двумя матрицами только с положительными элементами.
- б) двумя произвольными матрицами.
- в) одной матрицей.



23. В матричной игре элемент  $a_{ij}$  представляет собой:

- а) выигрыш 1-го игрока при использовании им  $i$ -й стратегии, а 2-м –  $j$ -й стратегии.
- б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником  $i$ -й или  $j$ -й стратегии.
- в) проигрыш 1-го игрока при использовании им  $j$ -й стратегии, а 2-м –  $i$ -й стратегии.

24. Элемент матрицы  $a_{ij}$  соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:

- а) этот элемент строго меньше всех в строке.
- б) этот элемент второй по порядку в строке.
- в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.

25. В биматричной игре размерности  $3 \times 3$  ситуаций равновесия бывает:

- а) не более 3.
- б) не менее 6.
- в) не более 9.

26. В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется:

- а) стратегиями противника на предыдущих шагах.
- б) своими стратегиями на предыдущих шагах.
- в) чем-то еще.

27. По критерию математического ожидания каждый игрок исходит из того, что:

- а) случится наихудшая для него ситуация.
- б) все ситуации равновозможны.
- в) все или некоторые ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.

28. Антагонистическая игра может быть задана:

- а) множеством стратегий игроков и ценой игры.
- б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша второго игрока.
- в) чем-то еще.

29. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- а) один из игроков выигрывает.
- б) игроки имеют разное число стратегий.
- в) можно перечислить стратегии каждого игрока.

30. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы отрицательны. Цена игры положительна:

- а) да.
- б) нет.
- в) нет однозначного ответа.

31. Цена игры меньше верхней цены игры, если оба показателя существуют.

- а) да.
- б) не всегда.
- в) никогда.

32. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры не содержит нулей:

- а) да.
- б) нет.
- в) не всегда.

33. Цена игры - это:

- а) число.
- б) вектор.
- в) матрица.

34. Каких стратегий в матричной игре больше?

- а) оптимальных.
- б) не являющихся оптимальными.
- в) нет однозначного ответа.

35. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид  $(4 \ 5 \ 0 \ 1)$ , то какая стратегия оптимальна для 1-го игрока?

- а) первая чистая.
- б) вторая чистая.
- в) какая-либо смешанная.

36. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности  $5 \times 5$  (матрица может содержать любые числа)?

- а) 5.
- б) 10.
- в) 25.

37. Пусть в антагонистической игре  $X=(1;2)$  - множество стратегий 1-го игрока,  $Y=(2;8)$  - множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара  $(2;2)$  седловой точкой в этой игре?

- а) всегда.
- б) иногда.
- в) никогда.

38. Бывает ли в биматричной игре (размерности  $3 \times 3$ ) 4 ситуации равновесия?
- а) всегда.
  - б) иногда.
  - в) никогда.
39. Пусть в матричной игре размерности  $2 \times 3$  одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0.3, 0.7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид  $(0.3, x, 0.5)$ . Чему равно число  $x$ ?
- а) 0.4.
  - б) 0.2.
  - в) другому числу.
40. Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором:
- а) матрицы  $A$  и  $B$  совпадают.
  - б) из матрицы  $A$  можно получить матрицу  $B$  путем транспонирования.
  - в) выполняется что-то третье.
41. В биматричной игре элемент  $b_{ij}$  представляет собой:
- а) выигрыш 1-го игрока при использовании им  $i$ -й стратегии, а 2-м –  $j$ -й стратегии.
  - б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником  $i$ -й или  $j$ -й стратегии.
  - в) выигрыш 2-го игрока при использовании им  $j$ -й стратегии, а 1-м –  $i$ -й стратегии.
42. В биматричной игре элемент  $a_{ij}$  соответствует ситуации равновесия. Возможны следующие ситуации:
- а) этот элемент строго меньше всех в столбце.
  - б) этот элемент больше всех в строке.
  - в) в столбце есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.
43. В матричной игре, зная стратегии каждого игрока, можно найти цену игры:
- а) да.
  - б) нет.
  - в) вопрос некорректен.
44. Для какой размерности игровой матрицы критерий Вальда обращается в критерий Лапласа?
- а)  $1 \times 5$ .
  - б)  $5 \times 1$ .
  - в) только в других случаях.

45. В чем отличие критерия Вальда от остальных изученных критериев принятия решения?

- а) Он минимизируется.
- б) Он максимизируется.
- в) При расчете не используются арифметические операции сложения и вычитания.

46. Антагонистическая игра может быть задана:

- а) седловыми точками.
- б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша второго игрока.
- в) седловой точкой и ценой игры.

47. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

- а) один из игроков выигрывает.
- б) функция выигрыша игрока может быть задана матрицей.
- в) стратегии игроков задаются матрицей.

48. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы неотрицательны. Цена игры положительна:

- а) да.
- б) нет.
- в) нет однозначного ответа.

49. Верхняя цена игры всегда меньше нижней цены игры.

- а) да.
- б) нет.
- в) вопрос некорректен.

50. Оптимальная стратегия для матричной игры не единственна:

- а) да.
- б) нет.
- в) нет однозначного ответа.

51. Цена игры существует для матричных игр в чистых стратегиях всегда.

- а) да.
- б) нет.
- в) вопрос некорректен.

52. Какие стратегии бывают в матричной игре?

- а) чистые.
- б) смешанные.
- в) и те, и те.

53. Если в игровой матрице все строки одинаковы и имеют вид  $(4 \ 5 \ 0 \ 1)$ , то какая стратегия оптимальна для 1-го игрока?
- а) первая чистая.
  - б) вторая чистая.
  - в) любая.
54. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности  $5 \times 6$  (матрица может содержать любые числа)?
- а) 5.
  - б) 11.
  - в) 30.
55. Максимум по  $x$  минимума по  $y$  и минимум по  $y$  максимума по  $x$  функции выигрыша первого игрока:
- а) всегда одинаковые числа.
  - б) всегда разные числа.
  - в) ни то, ни другое.
56. Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных равняться 1?
- а) всегда.
  - б) иногда.
  - в) никогда.
57. Пусть в антагонистической игре  $X=(1,2)$  - множество стратегий 1-го игрока,  $Y=(5,8)$  - множество стратегий 2-го игрока (по две стратегии у каждого). Является ли пара  $(1;2)$  седловой точкой в этой игре?
- а) всегда.
  - б) иногда.
  - в) никогда.
58. Бывает ли в матричной игре размерности  $2 \times 2$  одна седловая точка?
- а) всегда.
  - б) иногда.
  - в) никогда.
59. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0.3, 0.7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид  $(0.4, 0.1, 0.1, 0.4)$ . Какова размерность этой матрицы?
- а)  $2 \times 4$ .
  - б)  $6 \times 1$ .
  - в) иная размерность.

60. Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока равна числу 2 в седловой точке, то значения этой функции могут принимать значения:

- а) любые.
- б) только положительные.
- в) только не более числа 2.

61. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- а) целиком столбцы.
- б) отдельные числа.
- в) подматрицы меньших размеров.

62. В графическом методе решения игр  $3 \times 3$  для нахождения оптимальных стратегий игроков:

- а) строится два треугольника.
- б) строится один треугольник.
- в) треугольники не строятся вовсе.

63. График нижней огибающей для графического метода решения игр  $2 \times m$  представляет в общем случае функцию:

- а) монотонно убывающую.
- б) монотонно возрастающую.
- в) немотонную.

64. Если в антагонистической игре на отрезке  $[0;1]$  функция выигрыша 1-го игрока  $F(x,y)$  равна  $2 \cdot x + C$ , то в зависимости от  $C$ :

- а) седловых точек нет никогда.
- б) седловые точки есть всегда.
- в) иной вариант.

65. Чем можно задать задачу принятия решения в условиях неопределенности на конечных множествах?

- а) двумя матрицами.
- б) выигрышами.
- в) чем-то еще.

66. В антагонистической игре произвольной размерности выигрыш первого игрока – это:

- а) множество.
- б) вектор, или упорядоченное множество.
- в) функция.

67. Биматричная игра может быть определена:

- а) двумя матрицами одинаковой размерности с произвольными элементами.
- б) двумя матрицами не обязательно одинаковой размерности.
- в) одной матрицей.

68. В матричной игре элемент  $a_{ij}$  представляет собой:

- а) проигрыш 2-го игрока при использовании им  $j$ -й стратегии, а 2-м –  $i$ -й стратегии.
- б) оптимальную стратегию 2-го игрока при использовании противником  $i$ -й или  $j$ -й стратегии.
- в) выигрыш 1-го игрока при использовании им  $j$ -й стратегии, а 2-м –  $i$ -й стратегии.

69. Элемент матрицы  $a_{ij}$  соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:

- а) этот элемент строго больше всех в столбце.
- б) этот элемент строго больше всех по порядку в строке.
- в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.

70. В биматричной игре размерности  $4 \times 4$  может быть ситуаций равновесия:

- а) не более 4.
- б) не более 8.
- в) не более 16.

71. В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется:

- а) стратегиями противника на предыдущих шагах.
- б) стратегиями противника в будущем.
- в) своими стратегиями.

72. По критерию Вальда каждый игрок исходит из того, что:

- а) случится наиболее плохая для него ситуация.
- б) все ситуации равновозможны.
- в) все ситуации возможны с некоторыми заданными вероятностями.

73. Антагонистическая игра может быть задана:

- а) множеством стратегий игроков и ценой игры.
- б) множеством стратегий первого игрока и функцией выигрыша второго игрока.
- в) чем-то еще.

74. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы отрицательны. Цена игры может быть равной нулю:

- а) да.
- б) нет.
- в) нет однозначного ответа.

75. Нижняя цена меньше верхней цены игры:

- а) да.



- б) не всегда.
- в) никогда.

76. Сумма компонент смешанной стратегия для матричной игры всегда:

- а) равна 1.
- б) неотрицательна.
- в) положительна.

77. Смешанная стратегия - это:

- а) число.
- б) вектор.
- в) матрица.

78. Каких стратегий в матричной игре больше?

- а) оптимальных.
- б) чистых.
- в) нет однозначного ответа.

79. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид  $(4 \ 3 \ 0 \ 2)$ , то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?

- а) первая.
- б) третья.
- в) любая.

80. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности  $3 \times 3$  (матрица может содержать любые числа)?

- а) 3.
- б) 9.
- в) 27.

81. Пусть в антагонистической игре  $X=(1;5)$  - множество стратегий 1-го игрока,  $Y=(2;8)$  - множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара  $(1,2)$  быть седловой точкой в этой игре?

- а) всегда.
- б) иногда.
- в) никогда.

82. Бывает ли в биматричной игре размерности  $3 \times 3$  ровно 2 ситуации равновесия?

- а) всегда.
- б) иногда.
- в) никогда.

83. Пусть в матричной игре размерности  $2 \times 3$  одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид  $(0.3, 0.7)$ , а одна из смешанных стратегий 2-го игрока

имеет вид  $(0.3, x, x)$ . Чему равно число  $x$ ?

- а) 0.7.
- б) 0.4.
- в) чему-то еще.

84. В биматричной игре элемент  $b_{ij}$  представляет собой:

- а) выигрыш 2-го игрока при использовании им  $i$ -й стратегии, а 1-м –  $j$ -й стратегии.
- б) оптимальную стратегию 2-го игрока при использовании противником  $i$ -й или  $j$ -й стратегии.
- в) что-то иное.

85. В биматричной игре элемент  $a_{ij}$  соответствует ситуации равновесия. Возможны следующие ситуации:

- а) в столбце есть элементы, равные этому элементу.
- б) этот элемент меньше некоторых в столбце.
- в) этот элемент меньше всех в столбце.

86. В матричной игре, зная стратегии каждого игрока и функцию выигрыша, цену игры в чистых стратегиях, можно найти:

- а) всегда.
- б) иногда.
- в) вопрос некорректен.

## Задания для самостоятельной работы

### Вопросы для самоконтроля по самостоятельно изученным темам

#### Тема: Матричные игры.

1. Определение антагонистической игры в нормальной форме.
2. Максимальные и минимальные стратегии.
3. Ситуации равновесия.
4. Смешанное расширение игры.
5. Некоторые сведения из теории выпуклых множеств.
6. Существование решения в классе смешанных стратегий.
7. Свойства оптимальных стратегий и значения игры.
8. Доминирование стратегий.
9. Вполне смешанные и симметричные игры.
10. Итеративные методы решения матричных игр.

#### Тема: Бесконечные антагонистические игры.

1. Бесконечные игры.
2. Ситуация  $\varepsilon$  – равновесия.
3. Смешанные стратегии.
4. Игры с непрерывной функцией выигрыша.
5. Игры с выпуклой функцией выигрыша.
6. Одновременные игры преследования.
7. Один класс игр с разрывной функцией выигрыша.
8. Бесконечные игры поиска.
9. Покер.

#### Тема: Неантагонистические игры.

1. Определение бескоалиционной игры в нормальной форме.
2. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх.
3. Смешанное расширение бескоалиционной игры.
4. Существование ситуации равновесия по Нэшу.
5. Существование ситуации равновесия в конечной игре  $n$  лиц.
6. Модификации концепции равновесия по Нэшу.
7. Свойства оптимальных решений.
8. Эволюционно устойчивые стратегии.
9. Равновесие в совместных смешанных стратегиях.
10. Задача о переговорах.
11. Игры в форме характеристической функции.
12. С-ядро и  $NM$ -решение.
13. Вектор Шепли.
14. Вектор Шепли и потенциал.

Тема: Многошаговые игры.

1. Определение динамической игры с полной информацией.
2. Равновесие по Нэшу.
3. Основные функциональные уравнения.
4. Иерархические игры.
5. Иерархические игры (кооперативный вариант).
6. Многошаговые игры с неполной информацией.
7. Стратегия поведения.
8. Функциональные уравнения для одновременных многошаговых игр.
9. Построение единственного равновесия по Нэшу.
10. Структура множества абсолютных равновесий по Нэшу.
11. Индифферентное равновесие в позиционных играх.
12. Стратегии наказания и «народные теоремы».
13. Кооперация в многошаговых играх.
14. Кооперативные стохастические игры.
15. Марковские игры.

Тема: Антагонистические дифференциальные игры.

1. Антагонистические дифференциальные игры.
2. Многошаговые игры с полной информацией.
3. Существование ситуаций  $\varepsilon$  – равновесия.
4. Дифференциальные игры преследования на быстродействие.
5. Существование оптимальной программной стратегии убегающего.
6. Основное уравнение.
7. Методы последовательных приближений.
8. Примеры решения дифференциальных игр преследования.
9. Игры преследования с задержкой информации у преследователя.

Тема: Неантагонистические дифференциальные игры.

1. Принцип динамического программирования.
2. Принцип максимума Понтрягина.
3. Равновесие по Нэшу в программных стратегиях.
4. Равновесие по Нэшу в позиционных стратегиях.
5. Конкурентная реклама с двумя участниками.
6. Игры с бесконечной продолжительностью.
7. Модель конкуренции с бесконечной продолжительностью.

Тема: Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции.

1. Определение кооперативной игры.
2. Дележи.
3. Дележи в динамике.
4. Принцип динамической устойчивости.
5. Динамически устойчивые решения.

6. Процедура распределения дележа.
7. Управление загрязнением окружающей среды.

Тема: Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием.

1. Постановка задачи.
2. Кооперативные игры с бесконечной продолжительностью.
3. Игры с нетрансферабельными выигрышами.

## Варианты контрольной работы

### Вариант 1

#### Задание 1

На каждой из двух торговых баз ассортиментный минимум составляет один и тот же набор из  $n$  ( $\leq 2$ ) видов товаров. Каждая база должна поставить в свой магазин только один из этих видов товаров. Магазины (обозначим их А и В) конкурируют между собой. Один и тот же вид товара в обоих магазинах продается по одной и той же цене. Однако товар, поставляемый в магазин В, более высокого качества. Если магазин А завезет с базы товар  $i$ -го вида ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), отличный от товара  $j$ -го вида ( $j = 1, 2, \dots, n$ ), завезенного в магазин В, то товар  $i$ -го вида будет пользоваться спросом и магазин А от его реализации получит прибыль  $c_i$  д.е. Если же в магазины А и В завезены товары одинакового вида  $i = j$ , товар  $i$ -го вида в магазине А спросом пользоваться не будет, поскольку такой же товар, по такой же цене, но более высокого качества можно купить в магазине В, и поэтому магазин А понесет убытки по транспортировке, хранению и, возможно, порче товара  $i$ -го вида в размере  $d_i$  д.е.

Требуется математически формализовать данную конфликтную ситуацию и построить матрицу игры при  $n = 3$ .

#### Задание 2

Рассматриваются две конкурирующие финансовые компании – А и В. Компания В ведет переговоры с инициаторами трех инвестиционных проектов  $B_1, B_2, B_3$  на предмет инвестирования, причем инвестиционный договор она может заключить только с одним из инициаторов проектов. Задача компании В – положительный результат переговоров с каким-либо из инициаторов проектов. Компания А ставит своей задачей свести переговоры компании В к отрицательному результату с тем, чтобы занять место компании В в инвестировании.

Компания А для достижения своей цели может применить одно из двух средств:  $A_1$  – предложить инициаторам проектов более выгодные условия по сравнению с компанией В;  $A_2$  – предоставить материалы, компрометирующие компанию В.

Действие  $A_1$  компании А приводит к отрицательному результату переговоров компании В с инициаторами проектов  $B_1, B_2, B_3$  соответственно с вероятностями 0,7; 0,5; 0,3, а действие  $A_2$  – с вероятностями 0,6; 0,9; 0,4.

Смоделировать данную ситуацию, применяя в качестве модели антагонистическую игру и найти её решение в чистых стратегиях.

### Задание 3

Дана платежная матрица игры  $2 \times 3$

$A_i \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$
$A_1$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6}$
$A_2$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$

и смешанные стратегии  $P^0 = (3/8, 5/8)$  и  $Q^0 = (1/4, 0, 3/4)$  соответственно игроков А и В.

Определить выигрыши игрока А в игровых ситуациях:  $(P^0, Q^0)$ ,  $(P^0, B_1)$ ,  $(P^0, B_2)$ ,  $(P^0, B_3)$ .

### Задание 4

Доказать существование у функции

$$f(x, y) = -x^2y, \quad x \in [0, 1], \quad y \in [0, 1],$$

на декартовом квадрате  $[0, 1]^2 = [0, 1] \times [0, 1]$  седловых точек.

## Вариант 2

### Задание 1

Используя метод разбиения на подматрицы, упростите игру с матрицей  $4 \times 6$

$A_i \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$
$A_1$	3	-1	2	1	3	5
$A_2$	-2	4	-4	8	2	5
$A_3$	2	0	8	-3	1	5
$A_4$	0	0	4	4	4	7

к игре с матрицей размера  $2 \times 3$  и найдите решение игры в смешанных стратегиях.

### Задание 2

Найти графически оптимальную стратегию игрока А, цену игры  $V$ , нижнюю  $\alpha$  и верхнюю  $\beta$  цены игры в чистых стратегиях, если матрица игры имеет следующий вид

$A_i \backslash B_j$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$
$A_1$	5	-1	1	-2	6	3
$A_2$	4	3	2	7	1	4



### Задание 3

а) Решить методом Шепли - Сноу игру, матрица которой задается следующим образом:

$$A = \begin{array}{c|cccc} & B_j & & & \\ & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\ \hline A_i & & & & \\ \hline A_1 & 2 & 3 & 2 & 4 \\ \hline A_2 & 3 & 2 & 4 & 1 \\ \hline A_3 & 4 & 1 & 3 & 2 \end{array}$$

### Задание 4

Найти приближенное решение игры с точностью до  $\varepsilon = 4$  методом Брауна - Робинсон, если на первом шаге игроки применяют стратегии:  $A_3$  и  $B_1$  (соответствующие максимальному среднему выигрышу игрока А и минимальному среднему проигрышу игрока В). Платежная матрица игры имеет вид

$$\begin{array}{c|ccc} & B_j & & \\ & B_1 & B_2 & B_3 \\ \hline A_i & & & \\ \hline A_1 & 40 & 10 & 30 \\ \hline A_2 & 30 & 50 & 20 \\ \hline A_3 & 0 & 60 & 80 \end{array}$$

### Методические указания по выполнению контрольных работ

Проведение контрольных работ по вопросам пройденного материала необходимо для выяснения полноты усвоения студентами основных понятий. В случае неправильного решения студентами заданий контрольных работ необходимо в последующем скорректировать процесс обучения, останавливаясь дополнительно на вопросах, усвоенных аудиторией на недостаточном уровне.

С этой целью, выполнение контрольных заданий разделено по темам и завершается работой, охватывающей основные понятия и определения всего ранее пройденного материала. Контрольные вопросы составлены с учетом приоритетных, ключевых проблем и вопросов линейной алгебры, усвоение которых необходимо при прохождении курса.

Контрольная работа проводится в форме письменного выполнения заданий. Выполнение контрольных работ является необходимым условием допуска студента к итоговой аттестации по данной учебной дисциплине

## Примерные темы для подготовки рефератов, презентаций и проведения семинаров

1. История развития и формирования теории игр.
2. Дж. Фон Нейман – основоположник теории игр.
3. Основные понятия теории игр, их цели и стратегии.
4. Практическое применение теории игр.
5. Теория игр и принятие решений.
6. Модель олигополии в контексте теории игр.
7. современный этап развития теории принятия решений.
8. Развитие математических методов исследования и информационных технологий.
9. Роль математических методов в экономическом исследовании.
10. Аксиоматический метод в теории кооперативных игр.
11. Использование теории игр в практике управления.
12. От экономического реализма к математическим методам. Последние достижения техники экономического анализа: теория игр и линейное программирование.
13. Теория игр как инструмент институционального анализа.
14. Игровые методы обоснования решений.
15. Методы решения конечных игр.
16. Решение матричных игр в чистых стратегиях.
17. Теория игр и экономическое поведение.
18. Теория игр и её применение в экономике.
19. Теория игр. Корпоративные игры.
20. Методы приближенного решения матричных игр.
21. Матричные антагонистические игры с нулевой суммой в чистых стратегиях.
22. Бесконечные антагонистические игры.
23. Теория конечных антагонистических игр и её применение в экономике.
24. Проблема принятия решений в условиях антагонистического конфликта.
25. Принятие решений в условиях риска.
26. Теория игр и принятие эффективных решений в финансово-экономической области.
27. Выигрыш-функции игроков в антагонистической игре и их области определения.
28. Теоретико-множественное определение антагонистической игры.
29. Экономическая интерпретация максиминного и минимаксного принципов игры.
30. Редуцирование игр методом разбиения платежной матрицы на подматрицы.
31. Принцип доминирования стратегий игроков.
32. Геометрическое решение игр.
33. Решение игры методом Шепли-Сноу.

34. Решение игры приближенным методом Брауна-Робинсон.
35. Связь теории игр с линейным программированием.
36. Основная теорема теории матричных игр – теорема существования решения в смешанных стратегиях Дж. Фон Неймана.
37. Вклад Нобелевского лауреата Дж. Нэша в развитие теории игр.
38. Вклад советских ученых в развитие теории игр.
39. Теоретико-игровые модели принятия решений в эколого-экономических системах.
40. Использование теории игр в математической экономике.
41. Теория игр в менеджменте.

## Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Определение антагонистической игры в нормальной форме.
2. Максиминные и минимаксные стратегии.
3. Ситуации равновесия.
4. Смешанное расширение игры.
5. Некоторые сведения из теории выпуклых множеств.
6. Существование решения в классе смешанных стратегий.
7. Свойства оптимальных стратегий и значения игры.
8. Доминирование стратегий.
9. Вполне смешанные и симметричные игры.
10. Итеративные методы решения матричных игр.
11. Бесконечные игры.
12. Ситуация  $\varepsilon$  – равновесия.
13. Смешанные стратегии.
14. Игры с непрерывной функцией выигрыша.
15. Игры с выпуклой функцией выигрыша.
16. Одновременные игры преследования.
17. Один класс игр с разрывной функцией выигрыша.
18. Бесконечные игры поиска.
19. Покер.
20. Определение бескоалиционной игры в нормальной форме.
21. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх.
22. Смешанное расширение бескоалиционной игры.
23. Существование ситуации равновесия по Нэшу.
24. Существование ситуации равновесия в конечной игре  $n$  лиц.
25. Модификации концепции равновесия по Нэшу.
26. Свойства оптимальных решений.
27. Эволюционно устойчивые стратегии.
28. Равновесие в совместных смешанных стратегиях.
29. Задача о переговорах.
30. Игры в форме характеристической функции.
31. С-ядро и NM-решение.
32. Вектор Шепли.
33. Вектор Шепли и потенциал.
34. Определение динамической игры с полной информацией.
35. Равновесие по Нэшу.
36. Основные функциональные уравнения.
37. Иерархические игры.
38. Иерархические игры (кооперативный вариант).
39. Многошаговые игры с неполной информацией.
40. Стратегия поведения.
41. Функциональные уравнения для одновременных многошаговых игр.
42. Построение единственного равновесия по Нэшу.
43. Структура множества абсолютных равновесий по Нэшу.

44. Индифферентное равновесие в позиционных играх.
45. Стратегии наказания и «народные теоремы».
46. Кооперация в многошаговых играх.
47. Кооперативные стохастические игры.
48. Марковские игры.
49. Антагонистические дифференциальные игры.
50. Многошаговые игры с полной информацией.
51. Существование ситуаций  $\varepsilon$  – равновесия.
52. Дифференциальные игры преследования на быстродействие.
53. Существование оптимальной программной стратегии убегающего.
54. Основное уравнение.
55. Методы последовательных приближений.
56. Примеры решения дифференциальных игр преследования.
57. Игры преследования с задержкой информации у преследователя.
58. Принцип динамического программирования.
59. Принцип максимума Понтрягина.
60. Равновесие по Нэшу в программных стратегиях.
61. Равновесие по Нэшу в позиционных стратегиях.
62. Конкурентная реклама с двумя участниками.
63. Игры с бесконечной продолжительностью.
64. Модель конкуренции с бесконечной продолжительностью.
65. Определение кооперативной игры.
66. Дележи.
67. Дележи в динамике.
68. Принцип динамической устойчивости.
69. Динамически устойчивые решения.
70. Процедура распределения дележа.
71. Управление загрязнением окружающей среды.
72. Постановка задачи.
73. Кооперативные игры с бесконечной продолжительностью.
74. Игры с нетрансферабельными выигрышами.

## Перечень вопросов к зачету

1. Модификации концепции равновесия по Нэшу.
2. Свойства оптимальных решений.
3. Эволюционно устойчивые стратегии.
4. Равновесие в совместных смешанных стратегиях.
5. Задача о переговорах.
6. Игры в форме характеристической функции.
7. С-ядро и НМ-решение.
8. Вектор Шепли.
9. Вектор Шепли и потенциал.
10. Определение динамической игры с полной информацией.
11. Равновесие по Нэшу.
12. Основные функциональные уравнения.
13. Иерархические игры.
14. Иерархические игры (кооперативный вариант).
15. Многошаговые игры с неполной информацией.
16. Стратегия поведения.
17. Функциональные уравнения для одновременных многошаговых игр.
18. Построение единственного равновесия по Нэшу.
19. Структура множества абсолютных равновесий по Нэшу.
20. Индифферентное равновесие в позиционных играх.
21. Стратегии наказания и «народные теоремы».
22. Кооперация в многошаговых играх.
23. Кооперативные стохастические игры.
24. Марковские игры.
25. Антагонистические дифференциальные игры.
26. Многошаговые игры с полной информацией.
27. Существование ситуаций  $\varepsilon$  – равновесия.
28. Дифференциальные игры преследования на быстрое действие.
29. Существование оптимальной программной стратегии убегающего.
30. Основное уравнение.
31. Методы последовательных приближений.
32. Примеры решения дифференциальных игр преследования.
33. Игры преследования с задержкой информации у преследователя.
34. Принцип динамического программирования.
35. Принцип максимума Понтрягина.
36. Равновесие по Нэшу в программных стратегиях.
37. Равновесие по Нэшу в позиционных стратегиях.
38. Конкурентная реклама с двумя участниками.
39. Игры с бесконечной продолжительностью.
40. Модель конкуренции с бесконечной продолжительностью.
41. Определение кооперативной игры.
42. Дележи.
43. Дележи в динамике.

44. Принцип динамической устойчивости.
45. Динамически устойчивые решения.
46. Процедура распределения дележа.
47. Управление загрязнением окружающей среды.
48. Постановка задачи.
49. Кооперативные игры с бесконечной продолжительностью.
50. Игры с нетрансферабельными выигрышами.



## Научно-исследовательская работа

### **1. Тема: Матричные игры**

Содержание научно-исследовательской работы: найти на сайте Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/> Информационные материалы об окончательных итогах Всероссийской переписи населения 2014 года:

1. Численность и размещение населения
2. Размещение населения по территории Российской Федерации.
3. Возрастно-половой состав.
4. Состояние в браке, рождаемость.
5. Число и состав домохозяйств.
6. Национальный состав, владение языками, гражданство.
7. Уровень образования населения.
8. Источники средств к существованию.
9. Экономическая активность населения.

Оформить информацию в виде таблиц и проанализировать их.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-3; З-4; З-5; З-6; З-8; У-3; У-4; У-5 В-1; В-2; В-3; В-5; В-6.

Формы контроля, оценочные средства: доклад.

### **2. Тема: Бесконечные антагонистические игры**

Содержание научно-исследовательской работы: подготовить инструктивно-методическое обеспечение и презентацию по теме: «Игры с непрерывной функцией выигрыша».

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-7; У-1; У-2; У-5; В-4; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: коллоквиум, презентация

### **3. Тема: Неантагонистические игры**

Содержание научно-исследовательской работы: найти на сайте Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/> Информационные материалы об окончательных итогах Всероссийской переписи населения 2014 года:

1. Городское и сельское население по субъектам Российской Федерации.
2. Население по полу и возрастным группам по субъектам Российской Федерации.
3. Население по полу и состоянию в браке по субъектам Российской Федерации.

4. Число и размер частных домохозяйств по субъектам Российской Федерации.

5. Национальный состав населения Российской Федерации.

6. Население Российской Федерации по владению языками.

Оформить информацию в виде таблиц и проанализировать их.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-1; У-2; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7.

Формы контроля, оценочные средства: презентация, защита реферата.

#### **4. Тема: Многошаговые игры**

Содержание научно-исследовательской работы: подготовить инструктивно-методическое обеспечение и презентацию по теме: «Принцип максимума Понтрягина».

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6.

Формы контроля, оценочные средства: коллоквиум.

#### **5. Тема: Антагонистические дифференциальные игры**

Содержание научно-исследовательской работы: найти на сайте Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/> Информационные материалы об окончательных итогах Всероссийской переписи населения 2014 года:

1. Национальный состав населения по субъектам Российской Федерации.

2. Население по уровню образования по субъектам Российской Федерации.

3. Население по источникам средств к осуществлению по субъектам Российской Федерации.

4. Население по основному источнику средств к существованию по субъектам Российской Федерации.

5. Занятое население частных домохозяйств в возрасте 15-72 лет по статусу по субъектам Российской Федерации.

6. Об итогах Всероссийской переписи населения 2014 года (презентация).

7. Методологические пояснения.

Оформить информацию в виде таблиц, проанализировать их.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: доклад.

## **6. Тема: Неантагонистические дифференциальные игры**

Содержание научно-исследовательской работы: подготовить инструктивно-методическое обеспечение и презентацию по теме: «Функциональные уравнения для одновременных многошаговых игр».

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: презентация, защита реферата.

## **7. Тема: Кооперативные дифференциальные игры в форме характеристической функции**

Содержание научно-исследовательской работы: найти на сайте Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/> Предварительные итоги сплошного наблюдения субъектов малого и среднего предпринимательства:

1. О предварительных итогах сплошного наблюдения субъектов малого и среднего предпринимательства.
2. Таблица №1. Основные показатели деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства за 2014 год.
3. Таблица №2. Количество предприятий, осуществляющих, приостанавливающих и не начавших деятельность, по видам экономической деятельности по итогам сплошного наблюдения за 2014 год.
4. Таблица №3. Количество предприятий, осуществляющих деятельность, по видам экономической деятельности по итогам сплошного наблюдения 2014 года.
5. Таблица №4. Число замещенных рабочих мест по видам экономической деятельности по итогам сплошного наблюдения за 2014 год.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: коллоквиум.

## **8. Тема: Кооперативные дифференциальные игры двух лиц с дисконтированием**

Содержание научно-исследовательской работы: подготовить инструктивно-методическое обеспечение и презентацию по теме: «Игры с нетрансферабельными выигрышами».

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; З-4; З-5; З-6; З-7; З-8; У-1; У-2; У-3; У-4; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3; В-4; В-5; В-6; В-7; В-8; В-9; В-10.

Формы контроля, оценочные средства: доклад.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### Средства текущего контроля

**Собеседование** – средство оценивания компетенции, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

##### Шкала оценки:

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен дать исчерпывающие обоснованные ответы на вопросы преподавателя;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен дать обоснованные ответы на основные вопросы преподавателя, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен дать ответы на основные вопросы преподавателя, допускаются некоторые недостатки по полноте и содержанию ответа, ответить не менее, чем на 2/3 дополнительных и уточняющих вопросов.

**Контрольная работа** – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

##### Шкала оценки:

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить не менее 90% контрольных заданий;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 80 до 89% контрольных заданий;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 70 до 79% контрольных заданий.

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения.

### **Шкала оценки:**

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта полностью, проведен анализ проблемы с использованием дополнительной литературы, информация последовательна и логически связана, представленные вывод обоснованы, использовано более 5 профессиональных терминов; реферат представлен с использованием компьютерных технологий (Power Point и др.); отсутствуют ошибки в представляемой информации; ответы на уточняющие вопросы даны с приведением примеров и пояснений.

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта; проведен анализ без привлечения дополнительной литературы; не все выводы сделаны или обоснованы; информация последовательна и логически связана; использовано более 2 профессиональных терминов; реферат представлен с использованием компьютерных технологий (Power Point и др.); допущено не более 2 ошибок в представляемой информации; ответы на уточняющие вопросы полные и/или частично полные.

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта не полностью; выводы не сделаны или не обоснованы; информация не систематизирована; использовано 1-2 профессиональных термина; реферат представлен без использования компьютерных технологий; допущены 3-4 ошибки в представляемой информации; ответы на элементарные уточняющие вопросы.

**Презентация** - набор слайдов и спецэффектов (слайд-шоу), а также раздаточный материал для аудитории, хранящийся в одном файле, предназначена для сообщения нужной информации об объекте в удобной для получателя форме.

### **Шкала оценки:**

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 10-минутного выступления рекомендуется использовать не более 12 слайдов); презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой опорный конспект; иллюстрации хорошего качества помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания; используются графики, схемы, таблицы; текст презентации читается легко; презентация не перегружена эффектами; выступающий свободно владеет содержанием; электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его;



- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов немного не соответствует продолжительности выступления (для 10-минутного выступления рекомендуется использовать не более 12 слайдов); презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой опорный конспект; иллюстрации хорошего качества помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания; используются графики, схемы, таблицы; текст презентации читается легко; презентация не перегружена эффектами; присутствуют ошибки в оформлении слайдов и подаче информации; выступающий владеет содержанием; электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов не соответствует содержанию и/или продолжительности выступления; презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой текст выступления; присутствуют ошибки в оформлении слайдов и подаче информации; выступающий свободно владеет содержанием; электронная презентация заменяет выступление.

**Коллоквиум** - Средство текущего или рубежного контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися или письменной работы по одному из вопросов, вынесенных на коллоквиум.

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, ответ студента должен соответствовать следующим критериям: полный, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа: наличие индивидуального письменного плана или конспекта ответа (если коллоквиум проходит в форме беседы преподавателя со студентами); полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными событиями; умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта; знание основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявление творческих способностей в понимании и изложении учебного материала.

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, ответ студента должен соответствовать следующим критериям: полный, развернутый ответ с несущественными ошибками; логически выстроенный ответ на вопрос; частое использование индивидуального письменного конспекта при ответе на вопрос; практически

полное знание терминологии по заданной теме; усвоение основной литературы.

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, ответ студента должен соответствовать следующим критериям: неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические связи; неумение выявлять причинно-следственные связи; неспособность ответить без письменного конспекта (если коллоквиум проходит в форме беседы преподавателя со студентами); знание основной литературы.

**Доклад** - подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы.

- для получения оценки *«отлично»*, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и научно-популярной литературой, рекомендованной к докладу преподавателем; письменная форма доклада (от руки); способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; способность докладчика привлечь внимание аудитории;

- для получения оценки *«хорошо»*, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: развернутость и глубина излагаемого материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; письменная форма доклада; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы; неспособность ответить на ряд вопросов аудитории;

- для получения оценки *«удовлетворительно»*, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта.

## Средства промежуточного контроля согласно учебному плану

**Зачет** – процедура, проводимая по установленным правилам для оценки знаний, умений и компетенций студента по учебной дисциплине.

### **Шкала оценки:**

- для получения оценки **«зачтено»**, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить не менее 70% заданий к зачету.

**Экзамен** – Процедура, проводимая по установленным правилам для оценки знаний студента по учебному предмету (дисциплине).

### **Шкала оценки:**

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен продемонстрировать всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоить основную и быть знакомым с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Также студент должен усвоить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, продемонстрировать творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- для получения оценки **«хорошо»**, соответствующей базовому уровню освоения компетенций студент должен продемонстрировать полное знание учебно-программного материала, успешно выполнить предусмотренные в программе задания, усвоить основную литературу, рекомендованную в программе. Также студент должен продемонстрировать систематический характер знаний по дисциплине и быть способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- для получения оценки **«удовлетворительно»**, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен продемонстрировать знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, выполнить задания, предусмотренные программой, быть знакомым с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.