

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Валерий Леонидович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.08.2022 10:07:14  
Уникальный программный ключ:  
cd88b5a606932c154bc0267765932ddf0b76b234

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**  
*Экономический факультет  
Кафедра Экономики*

Утверждаю:  
  
\_\_\_\_\_  
(должность: Ректор, проректор)  
*Бахметьев В.А.*  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Теория игр»*

*38.03.01 «Экономика»*

*Профиль подготовки «Прикладная экономика»*

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочная, заочная

Москва, 2021 г.

Программу подготовил(и):  
Кутайцева О.Н.

Рабочая программа дисциплины  
**«Теория игр»**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

(Приказ Министерства науки и высшего образования от 12 августа 2020г. № 954, зарегистрирован Министерством юстиции РФ 25 августа 2020 г. №59425)

составлена на основании учебного плана:

Экономика направленность «Прикладная экономика»

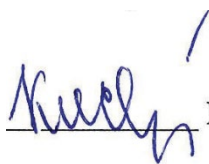
Профессиональный стандарт 08.002 «Бухгалтер» (приказ № 103н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 февраля 2019 г.);

Профессиональный стандарт 08.008 «Специалист по финансовому консультированию» (приказ №167н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г.);

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Экономики

Протокол от 22 июня 2021 г. №10

Зав. кафедрой



Киселев В.В.

### 1. Цель освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Теория игр» являются формирование у студентов представления об основных категориях математической теории игр и о применении математической теории игр в моделировании принятия рациональных управленческих решений разнообразных финансово-экономических задач.

#### Задачи:

- научить использовать основные принципы, связанные с принятием оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах, а также в неопределенных ситуациях;
- привить навыки составления формальных игровых моделей задачи экономического и управленческого характера;
- выработать умение применять полученные теоретические знания на практике и анализировать полученные результаты.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку Б1.В.04 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Для успешного освоения дисциплины необходимо изучение дисциплин «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;</i> <i>ИУК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</i> <i>ИУК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</i> <i>ИУК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует</i>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные категории математической теории игр;</li><li>• о применении математической теории игр в моделировании принятия рациональных управленческих решений разнообразных финансово-экономических задач;</li><li>• точные и приближенные методы решения игр;</li><li>• концепции экономико-математического моделирования с помощью теории игр.</li></ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета, статьи;</li><li>• применять игровые модели для решения финансовых и экономических задач;</li><li>• анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;</li><li>• проводить анализ постановки задачи по выбору решений в различных финансово-экономических ситуациях.</li></ul> <b>Владеет:</b>

	<p><i>собственные суждения и оценки;</i>  ИУК 1.5. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками анализа и применения математических игровых моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;</li> <li>• навыками определения подходящего типа игры для моделирования конкретной ситуации;</li> <li>• навыками использования всей совокупности инструментов и приемов ведения теоретико-игрового анализа с целью построения и игровой модели, и принятия оптимального решения;</li> <li>• навыками формирования и расчета показателей эффективности и неэффективности в различных теоретико-игровых моделях.</li> </ul>
--	---	---

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

На учебные занятия лекционного типа отводится по очно-заочной форме 8 часов, по заочной - 6.

на занятия практического (семинарского) типа по очно-заочной— 14 часов, по заочной - 8.

Самостоятельная работа составляет соответственно 118 и 121 часов.

На подготовку к экзамену отводится 9 часов.

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

**5.1. Тематические разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код формируемой компетенции
1.	Тема 1	Задачи принятия решений	УК-1
2.	Тема 2	Многокритериальная оптимизация	УК-1
3.	Тема 3	Игры в развернутой и нормальной формах	УК-1
4.	Тема 4	Антагонистические игры	УК-1
5.	Тема 5	Решение игр в смешанных стратегиях	УК-1
6.	Тема 6	Взаимосвязь матричных игр и линейного программирования	УК-1
7.	Тема 7	Некооперативные неантагонистические игры. Биматричные игры	УК-1
8.	Тема 8	Кооперативные неантагонистические игры	УК-1

**5.2. Разделы дисциплины, виды учебных занятий и формы текущего контроля успеваемости по очно-заочной форме обучения**

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость в часах					На СРС	Формы СРС	Формы текущего контроля с указанием баллов (при использовани и балльной системы оценивания)
		Всего (вкл. СРС)	На контактную работу по видам учебных занятий			На СРС			
			Л	ПЗ	ИЗ				
1	Тема 1	16	1	1		14	Работа с пройденным материалом	Опрос, 2-5 баллов	
2	Тема 2	16	1	1		14	Реферат	Тестирование, 2-5 баллов	
3	Тема 3	17	1	2		14	Работа с пройденным материалом	Домашняя работа, 2-5 баллов	
4	Тема 4	17	1	2		14	Доклад	Контрольная работа, 2-5 баллов	
5	Тема 5	17	1	2		14	Работа с пройденным материалом	Домашняя работа, 2-5 баллов	
6	Тема 6	17	1	2		14	Доклад	Тестирование, 2-5 баллов	
7	Тема 7	17	1	2		14	Работа с пройденным материалом	Домашняя работа, 2-5 баллов	
8	Тема 8	18	1	2		15	Реферат	Контрольная работа, 2-5 баллов	
	Экзамен	9							
ИТОГО:		144	8	14		113			

### 5.3. Разделы дисциплины, виды учебных занятий и формы текущего контроля успеваемости по заочной форме обучения

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость в часах					На СРС	Формы СРС	Формы текущего контроля с указанием баллов (при использовани и балльной системы оценивания)
		Всего (вкл. СРС)	На контактную работу по видам учебных занятий			На СРС			
			Л	ПЗ	ИЗ				
1	Тема 1	16		1		15	Работа с пройденным	Опрос, 2-5 баллов	

							материалом	
2	Тема 2	16		1		15	Реферат	Тестирование, 2-5 баллов
3	Тема 3	17	1	1		15	Работа с пройденным материалом	Домашняя работа, 2-5 баллов
4	Тема 4	17	1	1		15	Доклад	Контрольная работа, 2-5 баллов
5	Тема 5	17	1	1		15	Работа с пройденным материалом	Домашняя работа, 2-5 баллов
6	Тема 6	17	1	1		15	Доклад	Тестирование, 2-5 баллов
7	Тема 7	16		1		15	Работа с пройденным материалом	Домашняя работа, 2-5 баллов
8	Тема 8	15		1		14	Реферат	Контрольная работа, 2-5 баллов
	Экзамен	9						
ИТОГО:		144	6	8		121		

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание СРС	Контроль
1.	Тема 1	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику.	Проверяется преподавателем на занятии в ходе обсуждения результатов.
2.	Тема 2	Реферат на предложенные преподавателем темы. Объем 10-12 стр. компьютерного текста, 14 шрифт Times New Roman, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине страницы, нумерация страниц.	Сдается преподавателю в напечатанном виде, проверяется преподавателем вне аудитории.
3.	Тема 3	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику.	Проверяется преподавателем на занятии в ходе обсуждения результатов.
4.	Тема 4	Доклад готовится самостоятельно на основе заранее выбранного источника	Сдается преподавателю в напечатанном виде, проверяется преподавателем на занятии в ходе

			обсуждения результатов.
5.	Тема 5	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику.	Проверяется преподавателем на занятии в ходе обсуждения результатов.
6.	Тема 6	Доклад готовится самостоятельно на основе заранее выбранного источника	Сдается преподавателю в напечатанном виде, проверяется преподавателем на занятии в ходе обсуждения результатов.
7.	Тема 7	Работа с пройденным материалом по конспектам лекций и учебнику.	Проверяется преподавателем на занятии в ходе обсуждения результатов.
8.	Тема 8	Реферат на предложенные преподавателем темы. Объем 10-12 стр. компьютерного текста, 14 шрифт Times New Roman, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине страницы, нумерация страниц.	Сдается преподавателю в напечатанном виде, проверяется преподавателем на занятии в ходе обсуждения результатов.

## 7. Проведение промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Общие условия

Аттестация по дисциплине «Теория игр» проводится на 3 курсе: в 5 семестре в форме экзамена. Аттестация проводится в устной форме.

Дисциплина оценивается по 5-балльной шкале.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации с учетом результатов контроля текущей успеваемости необходимо получить не менее 3 баллов.

В процессе изучения учебной дисциплины студентом выполняются промежуточные контрольные задания с максимальной оценкой 5 баллов за каждое. Результаты выполнения заданий являются основанием для выставления оценок текущего контроля по данной учебной дисциплине. Выполнение всех заданий является обязательным для всех студентов. Студенты, не выполнившие в полном объеме все задания, не допускаются к сдаче зачёта и экзамена по данной учебной дисциплине.

В ходе обучения каждый студент делает доклады и рефераты; максимальное количество баллов за каждый доклад и реферат – 5 баллов.

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Показатели достижения результатов обучения	Критерии и шкала оценивания				Перечень оценочных средств
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
УК-1	<i>ИУК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; ИУК 1.2. Находит и критически анализирует</i>	владеет знаниями, выделенными в качестве требований	владеет всеми основополагающими знаниями,	демонстрирует знания по изучаемой дисциплине	имеет различные, неполные знания по изучаемому	Контрольная работа, реферат, домашняя работа

	<p><i>информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</i>  ИУК 1.3. <i>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;</i>  ИУК 1.4. <i>Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки;</i>  ИУК 1.5. <i>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;</i>  ИУК 1.6. <i>Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.</i></p>	<p>ий к знаниям обучающимся в области изучаемой дисциплины; демонстрирует глубину понимания ученого материала с логическим и аргументированным его изложением; владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине; демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.</p>	<p>выделенными в качестве требований к знаниям обучающимся в области изучаемой дисциплины; показывает достаточную глубину понимания ученого материала, но отмечает недостаточную системность и аргументированность знаний по дисциплине; допускает незначительные неточности в употреблении понятийно-категориального аппарата по дисциплине;</p>	<p>ине, но отсутствует глубокое понимание сущности и учебного материала; допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполным их объем; демонстрирует недостаточную системность знаний; проявляет слабое понимание категориального аппарата по дисциплине; проявляет непрочность практических</p>	<p>й дисциплине или знания у него практически отсутствуют, не сформированы практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.</p>	
--	---	--	---	---	---	--



			демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.	учений и навыков в области исследовательской деятельности.		
--	--	--	--	--	--	--

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Рекомендованные темы рефератов и докладов

1. Базовые понятия и базовая терминология теории игр.
2. Возможности применения теории игр для решения социально-экономических задач.
3. Антагонистические игры.
4. Конечные (матричные) и бесконечные матричные игры.
5. Теорема фон Неймана о существовании решения конечной матричной игры.
6. Построение платёжных матриц конечных антагонистических игр.
7. Максиминый и минимаксный принцип поведения игроков.
8. Верхняя и нижняя цена игры, цена игры.
9. Решение вполне определённых матричных игр?
10. Седловые точки дискретной и непрерывной антагонистической игры?
11. Решения матричных игр в смешанных стратегиях.
12. Принцип оптимальности фон Неймана для антагонистических конечных матричных игр.
13. Решение антагонистической игры в смешанных стратегиях.
14. Принцип доминирования. Редуцирование матрицы игр с помощью доминирующих стратегий.
15. Теорема фон Неймана об активных стратегиях.
16. Аналитическое решение антагонистической игры  $2 \times 2$ .
17. Графоаналитическое решение матричных игр  $2 \times m$ ,  $n \times 2$ . Примеры.
18. Решение игры  $m \times n$  приближенным методом Брауна-Робинсон.
19. Приведение антагонистической матричной игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования.
20. Решение игровых антагонистических матричных задач симплекс-методом. Примеры.
21. Редуцирование матриц антагонистических игр с помощью разбиения матриц игры на подматрицы. Примеры.
22. Некооперативные неантагонистические игры. Биматричные игры.
23. Теорема Нэша о существовании точек равновесия в биматричных играх.
24. Неантагонистические игры с конечным числом стратегий игроков.
25. Существование точек равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях.
26. Позиционные игры в развернутой и нормальной форме.
27. Статические бескоалиционные игры с непрерывными стратегиями. Модель А. Курно.
28. Динамические бескоалиционные игры с непрерывными стратегиями. Модель Г. фон Штакельбергера.
29. Понятие об иерархической игре.
30. Основные понятия о кооперативных играх и их экономическая интерпретация.
31. Постановка задачи кооперативной теории игр.
32. Модели формирования характеристической функции кооперативной игры.
33. Принципы оптимальности в кооперативной теории.
34. С-ядро. Условия существования С-ядра.

35. Вектор Шепли. Решение Неймана – Маргенштерна.
36. Значения кооперативных игр.
37. Коалиционные структуры. Устойчивые множества.
38. Учёт неопределённости при формировании коалиций. Значение кооперативной игры с неопределённостью.
39. Применение кооперативных игр к оценке стоимости инструментов корпоративного контроля.
40. Некооперативное моделирование процесса формирования коалиций.
41. Экспериментирование в модели формирования коалиций.

### Вопросы к экзамену

#### Базовые понятия и базовая терминология теории игр.

1. Возможности применения теории игр для решения социально-экономических задач.
2. Антагонистические игры.
3. Конечные (матричные) и бесконечные матричные игры.
4. Теорема фон Неймана о существовании решения конечной матричной игры.
5. Построение платёжных матриц конечных антагонистических игр.
6. Максимальный и минимальный принцип поведения игроков.
7. Верхняя и нижняя цена игры, цена игры.
8. Решение вполне определённых матричных игр?
9. Седловые точки дискретной и непрерывной антагонистической игры?
10. Решения матричных игр в смешанных стратегиях.
11. Принцип оптимальности фон Неймана для антагонистических конечных матричных игр.
12. Решение антагонистической игры в смешанных стратегиях.
13. Принцип доминирования. Редуцирование матрицы игр с помощью доминирующих стратегий.
14. Теорема фон Неймана об активных стратегиях.
15. Аналитическое решение антагонистической игры  $2 \times 2$ .
16. Графоаналитическое решение матричных игр  $2 \times m$ ,  $n \times 2$ . Примеры.
17. Решение игры  $m \times n$  приближенным методом Брауна-Робинсон.
18. Приведение антагонистической матричной игры к паре взаимно двойственных стандартных задач линейного программирования.
19. Решение игровых антагонистических матричных задач симплекс-методом. Примеры.
20. Редуцирование матриц антагонистических игр с помощью разбиения матриц игры на подматрицы. Примеры.
21. Некооперативные неантагонистические игры. Биматричные игры.
22. Теорема Нэша о существовании точек равновесия в биматричных играх.
23. Неантагонистические игры с конечным числом стратегий игроков.
24. Существование точек равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях.
25. Позиционные игры в развернутой и нормальной форме.
26. Статические бескоалиционные игры с непрерывными стратегиями. Модель А. Курно.
27. Динамические бескоалиционные игры с непрерывными стратегиями. Модель Г. фон Штакельберга.
28. Понятие об иерархической игре.
29. Основные понятия о кооперативных играх и их экономическая интерпретация.
30. Постановка задачи кооперативной теории игр.
31. Модели формирования характеристической функции кооперативной игры.
32. Принципы оптимальности в кооперативной теории.
33. С-ядро. Условия существования С-ядра.
34. Вектор Шепли. Решение Неймана – Маргенштерна.
35. Значения кооперативных игр.
36. Коалиционные структуры. Устойчивые множества.
37. Учёт неопределённости при формировании коалиций. Значение кооперативной игры с неопределённостью.

38. Применение кооперативных игр к оценке стоимости инструментов корпоративного контроля.  
 39. Некооперативное моделирование процесса формирования коалиций.  
 40. Экспериментирование в модели формирования коалиций.

### Варианты типовых контрольных заданий

1. Решить матричную игру:

$$\begin{pmatrix} 0,25 & 1,98 & 1,54 & 0,87 \\ 0,99 & -1,87 & 0,02 & 1,18 \\ -1,65 & -1,02 & 2,04 & 0 \\ 2,12 & 1,15 & 0 & -0,43 \\ 0 & 2,17 & -0,64 & 0,03 \end{pmatrix}.$$

2. Решить матричную игру:

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 3 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 3 \\ -2 & -2 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Решить матричную игру:

$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 & 5 & 4 \\ 0 & 3 & 1 & 4 & 5 \\ 1 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 0 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричную игру:

$$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 2 & 0 \\ 1.5 & 1.5 & 0 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 3 & 0 \\ 2.5 & 2.5 & 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}.$$

5. Решить матричную игру:

$$\begin{pmatrix} -1 & 5 & -4 & 5 & 2 & 4 \\ 5 & -1 & 5 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 0 & 4 \\ 2 & 2 & -3 & -3 & -3 & 5 \end{pmatrix}.$$

6. Решить матричную игру

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & -4 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & -4 \\ 5 & -4 & 3 & 0 \\ -4 & 5 & 0 & 3 \\ 3 & 3 & -3 & -3 \end{pmatrix}.$$

7. Решить матричные антагонистические игры:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 & -2 & 6 & 3 \\ 4 & 3 & 2 & 7 & 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 8 & -2 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 5 & 3 & 2 & 6 & 1 & 4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 5 \\ 4 & 1 & 2,5 & 0 \end{pmatrix}.$$

8. Решить матричные антагонистические игры:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -4 & 4 \\ 5 & -6 \\ 2 & 2 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 4 \\ 0 & 5 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 2,5 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -2 & 6 \\ 7 & -4 \\ 4 & 4 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$$

9. Решить матричные антагонистические игры приближённым методом Брауна:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 6 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 40 & 10 & 30 \\ 30 & 50 & 20 \\ 0 & 60 & 30 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & -3 \end{pmatrix}.$$

10. Решить матричную антагонистическую игру симплекс-методом:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,5 \\ 0,6 & 0,1 & -0,1 \\ 0,4 & 0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$$

11. Решить матричную антагонистическую игру симплекс-методом.

(Планирование посевов). Фермер, имеющий ограниченный участок земельных угодий, может его засадить тремя различными культурами  $A_1, A_2, A_3$ . Урожай этих культур зависит главным образом от погоды («природы»), которая может находиться в трёх различных состояниях:  $V_1, V_2, V_3$ . Фермер имеет информацию (статистические данные) о средней урожайности этих культур (количество центнеров культуры, получаемого в одного гектара земли) при трёх различных состояниях погоды, которая отражена в таблице:

Виды культур	Возможные состояния погоды			Цены
	Засуха $V_1$	Нормальная $V_2$	Дождливая $V_3$	
$A_1$	20	15	10	5
$A_2$	7	15	5	7
$A_3$	0	5	10	10

Найти оптимальные стратегии фермера и «природы».

12. Решить матричную антагонистическую игру симплекс-методом.

Предприятие может выпускать 4 вида продукции:  $A_1, A_2, A_3, A_4$ , получая при этом прибыль. Её величина определяется состоянием спроса (природой рынка), который может находиться в одном из четырёх возможных состояний:  $B_1, B_2, B_3, B_4$ . Зависимость величины прибыли от вида продукции и состояния рынка представлено в таблице:

Виды продукции	Возможные состояния рынка спроса			
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	4	3	5	6
$A_2$	2	6	1	5
$A_3$	3	0	7	2
$A_4$	3	5	1	3

Найти оптимальную стратегию предприятия.

13. (Планирование посевов). Фермер, имеющий ограниченный участок земельных угодий, может его засадить пятью различными культурами  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$ . Урожай этих культур зависит главным образом от погоды («природы»), которая может находиться в четырёх различных состояниях:  $B_1, B_2, B_3, B_4$ . Фермер имеет информацию (статистические данные) о средней урожайности этих культур (количество центнеров культуры, получаемого в одного гектара земли) при трёх различных состояниях погоды, которая отражена в таблице:

Виды культур	Возможные состояния погоды				Цены
	Засуха $B_1$	Умеренно - жаркая $B_2$	Нормальная $B_2$	Дождливая $B_3$	
$A_1$	20	18	15	7	6
$A_2$	7	9	12	5	9
$A_3$	0	3	5	10	12
$A_4$	6	8	11	4	10
$A_5$	8	10	12	3	8

Найти оптимальные стратегии фермера и «природы».

14. Решить  $2 \times 2$  биматричную игру. Найти все равновесные ситуации игры.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}.$$

15. Решить  $2 \times 2$  биматричную игру. Найти все равновесные ситуации игры.

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 22 \\ 12 & 14 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 8 & 0 \end{pmatrix}.$$

16. Решить  $2 \times 2$  биматричную игру. Найти все равновесные ситуации игры.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}.$$

17. Решить  $2 \times 2$  биматричную игру. Найти все равновесные ситуации игры.

$$A = \begin{pmatrix} -15 & 4 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

18. Найти решение игры:

$$\begin{pmatrix} (2;1) & (1;1) & (4;2) \\ (3;4) & (1;2) & (2;3) \\ (1;3) & 0;2) & (3;0) \end{pmatrix}.$$

19. Решить биматричную игру:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

### Варианты типовых контрольных тестов

- В финале чемпионата мира по футболу Россия-Германия пробивается пенальти. Нападающий Смолов может ударить со всей силы, а может попытаться обмануть вратаря и "срезать" мяч, то есть ударить слабо по центру. Вратарь решает, будет ли он прыгать "по мячу", то есть после удара нападающего, или будет угадывать, куда тот ударит, и в момент удара прыгнет в один из углов. Таким образом, у каждого из игроков есть две стратегии. Выигрышем будем называть вероятность забить/отбить гол. Предположим, что матрица выигрышей выглядит следующим образом:

	У (угадать)	М (по мячу)
У (удар)	(0.5, 0.5)	(0.8, 0.2)
С (срезать)	(0.7, 0.3)	(0.3, 0.7)

Есть ли в этой игре чистые равновесия по Нэшу?

- да, профиль (У,У).
  - да, профиль (У,М).
  - да, профиль (С,У).
  - да, профиль (С,М).
  - нет, чистых равновесий нет.
  - чистых равновесий больше одного.
- Пусть нападающий играет смешанную стратегию  $У0.5[У]+0.5[С]$ . Какой ожидаемый выигрыш будет у вратаря, если он будет угадывать, куда ударит нападающий?
    - 0.4
    - 0.5
    - 0.6
    - 0.7
    - Другое значение

3. Допустим, существует смешанное равновесие по Нэшу. Нападающий в нём будет бить со всей силой (стратегия У) с вероятностью (впишите вероятность в ответ)
4. Допустим, существует смешанное равновесие по Нэшу. Вратарь в нём будет угадывать угол с вероятностью (впишите вероятность в ответ)
5. Контролер и безбилетник садятся в электричку в один из трёх вагонов (в реальной жизни, как правило, вагонов больше, мы рассмотрим самую простую ситуацию). Если они попадают в один вагон, контролёр берёт штраф с безбилетника в размере 1. Если в разные вагоны, то оба получают по 0.  
Существует ли равновесие по Нэшу в чистых стратегиях?
  - a) Нет, не существует.
  - b) Да, существует и при том ровно одно.
  - c) Да, существует и их как минимум два.
6. Предположим, что безбилетник использует смешанную стратегию  $s=0.2[1]+0.5[2]+0.3[3]$  (число в скобках - номер вагона, куда садится безбилетник). Какую стратегию в этом случае выберет контролёр?
  - a) Сядет в 1-й вагон.
  - b) Сядет во 2-й вагон.
  - c) Сядет в 3-й вагон.
  - d) Будет использовать смешанную стратегию, отличную от вышеописанных.

#### 7.4. Шкала перевода оценок

100-балльная система	5-балльная система	Расшифровка 5-балльной системы	Зачтено/Не зачтено
90 - 100	5	отлично	Зачтено
80 - 89	4	хорошо	
60 - 79	3	удовлетворительно	
30 - 59	2	неудовлетворительно	Незачтено
0 - 29	1		

#### 8. Перечень образовательных технологий

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Занятия лекционного типа проводятся в формате активного вовлечения обучающихся в образовательный процесс, с обсуждением в процессе изложения материала ситуаций из практики функционирования организаций, с использованием программ пакетов MS Office: MS Word, доступа в режиме on-line к электронной библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн».

2. Занятия лекционного типа проводятся по темам, для изложения которых используется иллюстрационно-графический материал, с использованием слайдов, подготовленных в программах пакета MS Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.

3. На занятиях семинарского типа (практических занятиях) используется компьютерный класс с возможностью доступа в Интернет. Практические занятия проводятся также и в форме интерактивного обсуждения конкретных ситуаций.

#### 9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) Основная литература

1. Александрова, О. В. Теория игр : учебное пособие для студентов по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика предприятий» (образовательный уровень «Бакалавр») / О. В. Александрова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 165 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99391.html>
2. Лубенец, Ю. В. Теория игр : учебное пособие / Ю. В. Лубенец. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-88247-908-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88748.html>
3. Яксубаев, К. Д. Теория игр с клеточными матрицами : учебное пособие / К. Д. Яксубаев. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 93 с. — ISBN 978-5-93026-079-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93087.html>

#### б) Дополнительная литература

1. Яксубаев, К. Д. Теория игр с клеточными матрицами : учебное пособие / К. Д. Яксубаев. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 93 с. — ISBN 978-5-93026-079-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93087.html>
2. Кулешова, Т. А. Теория игр в принятии оптимальных решений : учебное пособие / Т. А. Кулешова, М. В. Облаухова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 63 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84082.html>
3. Алёхин В.В. Теория игр в экономике: лекции и примеры: учебное пособие / Алёхин В.В. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-9275-2695-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — <http://www.iprbookshop.ru/87506.html>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов.
2. Образовательная платформа ЮРАЙТ. <https://urait.ru/>
3. Образовательная платформа АйРиАрБукс <https://www.iprbookshop.ru/>
4. Сайт, посвященный теории игр GameTheory.net. — URL: <http://www.gametheory.net/>

#### **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного усвоения дисциплины «Теория игр» следует регулярно посещать все аудиторные занятия, выполняя тщательную запись лекций и решение задач, обращаясь, если



необходимо, за разъяснениями к преподавателям, ведущих лекционные или семинарские занятия. При конспектировании необходимо не только записывать материал, который диктует преподаватель, но и успевать конспектировать комментарии преподавателя.

При изучении студентами учебной и научной литературы как включенной в список, так и указанной преподавателем дополнительно, следует проводить тщательное конспектирование.

При организации самостоятельной работы следует обратить особое внимание на регулярность чтения основной и дополнительной литературы и конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий.

При решении домашних заданий следует обратить внимание на решение основных задач, разбиравшихся на семинарах, а при необходимости и изучить конспекты лекций. Особенно рекомендуется самостоятельное решение домашних задач, указанных преподавателем.

Методика решения контрольной работы в принципе не отличается от методики решений отдельных домашних заданий. Однако студент должен быть готов к отстаиванию правильности своего решения и верности избранного им метода.

При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, разбиравшихся на семинарах и включенных в контрольную работу, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

## **12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Программное обеспечение:

- операционная система Windows.
- программы пакета MS Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint.

## **13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные аудитории, предназначенные для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Теория игр», должны быть оборудованы:

- специализированной мебелью (аудиторные столы (парты) и стулья (скамьи));
- техническими средствами обучения (мультимедийный проектор, персональный компьютер (ноутбук) с операционной системой Windows и программой для создания и демонстрации презентаций Microsoft PowerPoint);
- экраном для демонстрации презентаций (слайдов).

Учебные аудитории, предназначенные для самостоятельной работы по дисциплине «Теория игр», должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

