

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно-научный  
институт экономики и управления (ИНЭУ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_/С.Н. Митяков/

подпись      ФИО  
“ ”      2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.29 Теория игр**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: : Управление трансфером технологий

\_\_\_\_\_  
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

\_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2025

Выпускающая кафедра: УИД

Кафедра-разработчик Высшая математика

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: экзамен

\_\_\_\_\_  
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Лухманова Т.В., к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 31 июля 2020 г. № 870 на основании учебных планов, принятых УМС НГТУ протокол № 7 от 19.12.2024 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 24.03.2025 № 8

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Ерофеева Л.Н. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИНЭУ от 22.04.2025. протокол № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № \_\_\_\_\_

Начальник МО \_\_\_\_\_ /Е.Г. Севрюкова/  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н.И. Кабанина/  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО .....	6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	17
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ... .....	19
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является обеспечение математической составляющей при решении профессиональных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины - формирование навыков составления математических моделей, проведения анализа на основании экспериментальных данных, выбор решения в условиях конфликтной ситуации при рассмотрении профессиональных задач..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.29 «Теория игр» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.03.05.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика» в объёме программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Математические методы и модели в инноватике, Коммерциализация инноваций при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является высокий уровень владения математическим аппаратом.

Рабочая программа дисциплины «Теория игр» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Теория игр» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 «Инноватика»:

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-8

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

<b>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</b>	<b>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Теория игр (Б1.Б.29)</b>				✓				
Информационные технологии (Б1.Б.11)	✓							
Математические методы и модели в инноватике (Б1.Б.28)				✓				

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
<b>ОПК -8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Коммерциализация инноваций (Б1.Б30)								✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)								✓

**4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО**

*Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			Оценочные материалы (ОМ)	
					текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы
<b>ОПК-8.</b> способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	ОПК-8.3. Применять компьютерные технологии для решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> - методы теории игр в инновационной деятельности (ОПК-8.3)	<b>Уметь:</b> - решать стандартные задачи в рамках программы курса (ОПК-8.3)	<b>Владеть:</b> - методами теории игр в инновационной деятельности (ОПК-8.3)	- Задания к письменным контрольным работам по разделам	Вопросы для письменного экзамена (20 билетов) Вопросы для устного собеседования на экзамене: (20 билетов)

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

*Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам*

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	В т.ч. по семестрам 4 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	108
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>57</b>	57
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>6</b>	6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>24</b>	24
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	+	+
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	24	24
Подготовка к экзамену, зачету с оценкой (контроль)	27	27

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

**Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 СЕМЕСТР									
ОПК-8 ОПК-8.3	Раздел 1. Матричные игры								
	Тема 1.1 Основные понятия: игра, выигрыш, стратегия. Критерий сравнения стратегий: доминирующие, доминируемые и дублирующие стратегии. Оптимальность стратегии. Антагонистическая игра, платежная матрица. Показатели эффективности и неэффективности чистых стратегий, верхняя и нижняя цены игры, принципы максимина и минимакса. Седловая точка, цена игры.	5			1	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 5-30) 1.2 (ст.12-28)	<a href="https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/773">https://edu.nntu.ru/ subject/index/card/ switcher/programm /subject_id/773</a>		
	Практическое занятие № 1.1 Решение матричной игры в чистых стратегиях			4	1	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.3			
	Тема 1.2 Понятие смешанной	2			1	подготовка к			



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	стратегии, основная теорема фон Неймана. Оптимальное решение в смешанных стратегиях и его свойства, цена игры, теорема об активных стратегиях.					лекциям 1.1 (ст. 30-35)			
	<b>Практическое занятие № 1.2</b> Решение матричной игры в смешанных стратегиях			4	1	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.4			
	<b>Тема 1.3.</b> Геометрическое решение матричных игр размера $2 \times 2, 2 \times m, n \times 2$ .	2			1	подготовка к лекциям 1.2 (ст. 32-56)			
	<b>Практическое занятие № 1.3</b> Геометрическое решение матричных игр размера $2 \times 2, 2 \times m, n \times 2$ .			4	1	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.4			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b> <b>домашняя контрольная работа</b>				2	Выполнение домашних КР [3.1] стр.3-5 (по выбору преподавателя)			
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>9</b>		<b>12</b>	<b>8</b>				
ОПК-8	Раздел 2 Статистические игры.								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивны х образовательн ых технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практическ ой подготовки (трудоемкос ть в часах) <sup>13</sup>	Наименова ние разработан ного Электронно го курса (трудоемкос ть в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-8.3	Тема 2.1 Понятие "природы" и статистика. Показатель благоприятности состояния природы. Матрица рисков	2			0,5	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 112-132)	https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/773		
	Практическое занятие № 2.1 Работа с матрицей рисков			4	0,5	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.6			
	Тема 2.2 Показатель эффективности смешанной стратегии по критерию Байеса относительно выигрышей и относительно рисков. Принцип недостаточного основания Лапласа. Критерии Вальда,. Сэвиджа, Гурвица	2			0,5	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 112-132), 1.2 (с.115-124)			
	Практическое занятие № 2.2 Критерии Вальда,. Сэвиджа, Гурвица			4	0,5	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.7			
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: домашняя контрольная работа				2	Выполнение домашних КР [3.1] стр.5-7(по выбору преподавателя)			
	Итого по 2 разделу	4		8	4				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-8 ОПК-8.3	Раздел 3 Биматричные игры								
	Тема 3.1 Понятие биматричной игры. Ситуация равновесия по Нэшу. Теорема о существовании ситуации равновесия в смешанных стратегиях. Теорема о чистых стратегиях. Решение биматричной игры размера 2×2..	2			1	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 131-140)	<a href="https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/773">https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/773</a>		
	Практическое занятие 3.1. Дилемма заключенных			4	1	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.7			
	Практическое занятие 3.2. Равновесие в смешанных стратегиях			6	1	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.8			
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: домашняя контрольная работа				3	Выполнение домашних КР [3.1] стр.9(по выбору преподавателя)			
	Итого по 3 разделу	2		10	6				
ОПК-8 ОПК-8.3	Раздел 4. Динамические и позиционные игры								
	Тема 4.1. Позиционные игры с полной и неполной информацией.	2			1	подготовка к лекциям 1.1 (ст. 141-)	<a href="https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm">https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm</a>		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивны х образовательн ых технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практическ ой подготовки (трудоемкос ть в часах) <sup>13</sup>	Наименова ние разработан ного Электронно го курса (трудоемкос ть в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
							/subject_id/773		
	<b>Практическое занятие 4.1.</b> Элементы динамического программирования			4	1	Подготовка к практическому занятию[3.1] стр.8			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b> домашняя контрольная работа				4	Выполнение домашних КР [3.1] стр.9(по выбору преподавателя)			
	Итого по 4 разделу	2		14	6				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР				34	24				
ИТОГО по дисциплине		17		34	24				

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1 – 3.13], представленных в п. 6.3.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

*Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>
<b>41-50</b>	Отлично
<b>31-40</b>	Хорошо
<b>21-30</b>	Удовлетворительно
<b>0-20</b>	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-8.</b> способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере	ОПК-8.3. Применять компьютерные технологии для решения профессиональных задач	Не способен усвоить основные приемы использования математического аппарата к решению общих задач	Знаком с отдельными приемами использования математического аппарата	Использует математический аппарат для решения стандартных задач, умеет находить и исправлять допущенные ошибки	Уверенно применяет математический аппарат для решения индивидуальных заданий

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

- 1.1. Высшая математика для экономистов: Учебник /Н.Ш.Кремер [и др]; под ред.Н.Ш. Кремера. М.: Юнити, 2008
- 1.2. Исследование операций в экономике: Уч.пособие /Н.Ш.Кремер [и др]; под ред.Н.Ш. Кремера. М.: Юрайт,2010

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

2.1 Журавлев С.Г., Аниковский В.В. Теория игр М.: Спутник+ Сборник примеров и задач по социально-экономическим наукам.

### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине:

#### ***7.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:***

3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017.

#### ***7.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ***

4.1. Е.Г. Ивашкин, Л.П. Жукова Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования,

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf)

4.2 Положение по виду деятельности методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине НГТУ ПВД 11.6/148-23, [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.pdf)

4.3 Положение по виду деятельности методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения НГТУ ПВД 11.6/144-23,

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_interakt\\_obuch.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_interakt_obuch.pdf)

4.4 Положение по виду деятельности методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине НГТУ ПВД 11.6/145-23,

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_lec\\_i\\_prakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_lec_i_prakt.pdf)

## **8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и

свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgass.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
6. [Polpred.com](http://polpred.com). Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

### 8.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
Microsoft Office 2007 (лицензия № 44804588)	
IC предприятие 8.1 (лицензионное соглашение)	



<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
№800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>
<b>1</b>	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
<b>2</b>	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
<b>3</b>	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
<b>4</b>	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
<b>5</b>	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
<b>6</b>	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

## **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b>
<b>1</b>	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
<b>2</b>	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
<b>3</b>	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>6336</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации учебно-лабораторного корпуса №6 (603163, г.. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson EB-X12H428B; 3. Ноутбук Samsung NP300E5A-S0HRU, монитор 15 дюймов – 1 шт. Переносной экран – 1 шт. 4. Рабочее место студента – 64 5. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс	1. Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732) 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 4. Mozilla Firefox (свободное ПО) Google Chrome (свободное ПО) Yandex Browser (свободное ПО)

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);*
- *контрольная работа;*
- *тест;*

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

#### **11.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

#### **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Лабораторные работы по данной дисциплине не проводятся

#### **11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

#### **11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **11.6. Методические указания для выполнения контрольных работ**

При изучении курса «Теория игр» проводится 3 контрольные работы в четвертом семестре.

В контрольную работу № 1 входят вопросы по матричным играм варианты 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: 3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017

В контрольную работу № 2 входят вопросы по статистическим играм, варианты 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: 3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017

В контрольную работу № 3 входят вопросы по биматричным играм, вариант 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: 3.1 Методические рекомендации к решению задач по дисциплине «Теория игр» [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Мазунова, М.Ф. Авдеева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2017

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1 – 3.2], указанных в п. 6.3.

### ***Примеры типовых заданий:***

#### **12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

##### **Занятие № 3.1 (4 часа)**

##### ***1. «Дилемма заключенных»***

Двое заключенных (игрок 1 и игрок 2) допрашиваются отдельно, как соучастники серьезного преступления. У каждого заключенного есть два варианта поведения: признаться в совершенном преступлении и тем самым выдать не только себя, но и соучастника (стратегия  $\Pi$ ), либо не признаваться и тем самым полностью отрицать свое участие в преступлении (стратегия  $\bar{\Pi}$ ). Если признается лишь один заключенный, то его освободят и обвинение будет предъявлено другому заключенному, которого приговорят к шести годам лишения свободы.

Если оба заключенных признаются, то каждого из них приговорят к трем годам лишения свободы (т.к. признания учитываются как смягчающие вину обстоятельства).

Если оба заключенных не признаются, то за отсутствием улик обвинение в серьезном преступлении будет снято, но следователь может доказать их виновность в совершении менее значительного преступления, в результате чего они получают по одному году лишения свободы. Составить матрицу игры и найти ее решение.

### 2. Международная торговля.

Рассмотрим матрицу, где игроками являются две страны, являющиеся торговыми партнерами, которые решают вопрос о введении тарифа на импорт из другой страны. Если одна из стран вводит тариф в одностороннем порядке, то она получает значительный выигрыш, в то время как другая страна терпит убыток. Если обе страны вводят тариф, то обе от этого теряют. Если ни одна из них не вводит тариф, то обе страны получают большой выигрыш от торговли. Описанная ситуация может быть представлена следующей матрицей:

		Игрок 2	
		Не вводить тариф	Ввести тариф
Игрок 1	Не вводить тариф	10, 10	-1, 15
	Ввести тариф	15, -1	2, 2

Найти решение игры.

### 3. Эволюционная игра «Шалашник».

Орнитологи, наблюдая за поведением птиц – «шалашников», заметили несколько необычное поведение самцов. Построив свои сложные гнезда или шалашы для привлечения самок, многие из них пытались разрушить гнезда соседей и (или) стащить их «декорации». Если самец оставляет свое гнездо без присмотра, то оно будет разрушено в пределах нескольких часов. Такое поведение кажется в высшей степени бессмысленным т.к. «шалашники», которые разрушают чужие гнезда, рискуют тем, что и их гнезда будут разрушены и, приводя в порядок поврежденные гнезда, они не в состоянии добывать корм или общаться с самкой.

Почему они так поступают? Для ответа на этот вопрос орнитологи Прутт – Джонс разработали теоретико-игровую эволюционную модель поведения «шалашников». В этой относительно простой модели есть только две стратегии, соответствующие двум типам конкурирующих генов: «Разрушать», «Охранять». Разрушители навещают оставленные без присмотра гнезда соседей и разрушают их. Охраняющие особи проводят все свое свободное время в своих гнездах и никогда не посещают своих соседей. Выгода в разрушении состоит в том, что это приводит соседних самцов в «нерабочее» состояние, тем самым повышаются шансы разрушителя в привлечении самок. Издержки разрушения состоят в потере времени для репродукции и в повышении риска разрушения гнезда нападающей стороны.

Репродуктивная способность каждого «шалашника» зависит и от стратегии, которой следует самец, и от стратегии соседей.

Таким образом, птицы играют в эволюционную игру, в которой выигрышем является способность к репродукции. Орнитологи Прутт – Джонс показали, что эта игра может быть описана матрицей, которая напоминает «Дилемму заключенных».

Составить матрицу игры и найти ее решение

## 12.1.2. Типовые экзаменационные билеты

### Экзаменационный билет №1

1. Решить графически игру, заданную матрицей А:

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

2. Торговая фирма разработала три плана продажи товара на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их сочетаний показатели дохода представлены матрицей А. Найти оптимальную смешанную стратегию фирмы:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 6 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Фирма выбирает систему торговли. Имеются варианты:

$A_1$  - розничная торговля через сеть магазинов;

$A_2$  - мелкооптовая торговля со склада;

$A_3$  - крупнооптовая торговля со склада;

$A_4$  - торговля через дистрибьютеров.

Возможны три решения  $B_1, B_2, B_3$  распространения товара. Для каждого решения специалисты оценили выгодность торговли по десятибалльной шкале. Матрица принятия решений имеет вид А.

Выберите оптимальную систему торговли, используя критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица

$$\begin{pmatrix} 6 & 8 & 9 \\ 7 & 6 & 8 \\ 9 & 5 & 5 \\ 6 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Каждая из двух фирм имеет по одной вакансии для работы, предлагая зарплату  $\omega_1 = 80$  и  $\omega_2 = 120$  соответственно. Есть два кандидата на эти должности, которые одновременно решают, в какую из двух фирм подать заявление. Каждый из них может подать заявление только в одну фирму. Если в данную фирму обратился только один кандидат, то он и получает работу. Если оба обращаются в одну и ту же фирму, то фирма нанимает одного из них случайным образом, а второй остается без работы. Найти равновесие Нэша в этой игре.

4. Рассмотрите игру в выживание, в которой представители большой популяции животных встречаются друг с другом и либо вступают в схватку, либо делят между собой источник пищи. В популяции есть два фенотипа: один всегда дерется, а другой всегда делится пищей. Будем исходить из того, что в популяции не могут появиться другие мутантные типы. Предположим, ценность источника пищи составляет 200 калорий и калорийность пищи определяет репродуктивную приспособленность каждого игрока. Если встречаются два типа, которые делятся пищей, каждый из них получает половину, но если игрок, который делится пищей, встречается с тем, кто всегда дерется, он сразу же уступает и задира получает всю пищу. Если дерутся оба, то пока они отвлеклись, часть пищи у них съедают другие животные, и каждому из драчунов достается всего по 50 калорий. Найти равновесие Нэша в этой игре

#### Экзаменационный билет №2

1. Решить графически игру, заданную матрицей А:

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

2. Торговая фирма разработала три плана продажи товара на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей. Получающиеся от их сочетаний показатели дохода представлены матрицей А. Найти оптимальную смешанную стратегию фирмы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 4 & 6 & 2 \\ 5 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

3. Фирма выбирает систему торговли. Имеются варианты:

- розничная торговля через сеть магазинов;
- мелкооптовая торговля со склада;
- крупнооптовая торговля со склада;
- торговля через дистрибьютеров.

Возможны три решения  $B_1, B_2, B_3$  распространения товара. Для каждого решения специалисты оценили выгодность торговли по десятибалльной шкале. Матрица принятия решений имеет вид А.

Выберите оптимальную систему торговли, используя критерии Вальда, Сэвиджа и Гурвица

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 & 9 \\ 7 & 6 & 8 \\ 6 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

4. В простой модели дуополии две фирмы производят однородный товар, на который каждая из них может установить высокую цену или низкую. Каждая фирма хочет получить максимальную прибыль. Если обе фирмы выбирают высокую цену, то каждая зарабатывает 50 тыс рублей. Если одна выбирает высокую цену, а вторая низкую, то первая фирма теряет покупателей и терпит убытки в 10 тыс рублей, в то время как другая зарабатывает прибыль в 60 тыс рублей. Если обе фирмы выбирают низкую цену, то каждая из них получает прибыль в 30 тыс рублей. Найти равновесие Нэша в этой игре, если обе фирмы назначают цены одновременно.

5. Рассматривается игра о выборе продавца, в которой участвуют два покупателя и два продавца. Каждый из продавцов имеет одну единицу некоторого неделимого товара. Первый продавец назначает цену 5 у.е., а второй 4 у.е.. Каждый из покупателей хотел бы приобрести этот товар. Они одновременно решают, к какому продавцу им подойти. Если оба покупателя подошли к одному и тому же продавцу, то данный продавец случайным образом выбирает одного из покупателей. Расстроенный второй покупатель уже не имеет возможности обратиться к другому продавцу (это предположение моделирует риск, состоящий в том, что намеченный покупателем товар уже продан по низкой цене). Найти равновесие Нэша в смешанных стратегиях.

