

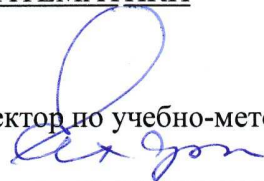
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

---

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе



Е.С. Сахарчук

«27» 04 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Теория игр

образовательная программа направления подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
шифр, наименование

**Направленность (профиль)**

Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения очная

Курс 2 семестр 4

Москва 2022

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

Разработчики рабочей программы:

МГГЭУ, доцент кафедры прикладной математики

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Ахмедов Р.Э.  
Ф.И.О.

14.03  
Дата

2022 г

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики  
(протокол № 4 от «21» 03 2022 г.)

на заседании Учебно-методического совета МГГЭУ  
(протокол № 1 от «27» 04 2022 г.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

 И.Г. Дмитриева

«27» 04 2022 г.

Начальник методического отдела

 Д.Е. Гапеев

«27» 04 2022 г.

Заведующий библиотекой

 В.А. Ахтырская

«27» 04 2022 г.

Декан факультета ПМИИ

 Е.В.Петрунина

«27» 04 2022 г.

## Содержание

- 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**
- 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
- 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**
- 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**
- 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

### **Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Цели: дать представление о методах, необходимых при моделировании процесса выработки оптимального решения в конфликтных ситуациях. Изучение курса включает освоение следующих вопросов:

1. каким образом в формальной модели задачи отражаются основные моменты, присущие выбору поведения конфликтующих сторон;
2. каким образом обеспечивается устойчивость выбора;
3. как сочетается устойчивость выбора с выгодностью результатов для каждой из сторон.

В процессе изучения демонстрируется математическое единство моделей выбора решения, имеющих различную содержательную интерпретацию (задачи планирования типа линейных программ и задачи выбора при противоположных интересах, типа матричных игр и др.).

Задачи:

- изучение основных принципов принятия оптимальных решений в антагонистических и неантагонистических конфликтах,
- изучение особенностей принятия решений в неопределенных ситуациях;
- приобретение навыков составления формальных игровых моделей задачи экономического и управленческого характера;
- выработка умения применять полученные теоретические знания на практике и анализировать полученные результаты.

### **1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки**

Дисциплина «Теория игр» является дисциплиной обязательной части блока Б.1. Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (бакалавриат).

Знания, полученные при изучении данного курса, используются при изучении ряда дисциплин, в которых необходимо делать вывод о целесообразности принятия решения в конфликтной ситуации, планировании эксперимента, а также при решении прикладных задач, связанных с анализом данных. К числу таких дисциплин относятся, в частности, «Теория принятия решений», «Исследование операций», «Математическое и имитационное моделирование», «Нейронные сети» и др.

### **1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)**

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) – в соответствии с ФГОС 3++.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования игровых моделей прикладных задач; основные задачи теории игр, принципы составления моделей матричных игр, методы их решения, элементы теории статистических решений, критерии принятия решений в условиях неопределенности.</p> <p><b>Умеет</b> применять математический подход для решения задачи; составлять модель матричной игры, проанализировать платежную матрицу; применять аналитические и графические методы для нахождения решений в антагонистических конфликтах, а также в неопределенной ситуации; проводить анализ поведения участников неантагонистических конфликтов; анализировать полученные результаты и делать выводы.</p> <p><b>Владеет</b> идентифицировать объект (явление), дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода; применять современный математический аппарат для решения прикладных задач, связанных с конфликтными ситуациями.</p>
ПК-2	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p><b>Знает</b> основные проблемы, при решении которых возникает необходимость использования игровых моделей прикладных задач; основные задачи теории игр, принципы составления моделей матричных игр, методы их решения, элементы теории статистических решений, критерии принятия решений в условиях неопределенности; принципы принятия решений в неантагонистических конфликтах, в условиях полной и неполной информированности сторон.</p> <p><b>Умеет</b> применять математический подход для решения задачи; составлять модель матричной игры, проанализировать платежную матрицу; применять аналитические и графические методы для нахождения решений в антагонистических конфликтах, а также в неопределенной ситуации; проводить анализ поведения участников неантагонистических конфликтов; анализировать полученные</p>

		результаты и делать выводы. <b>Владеет</b> идентифицировать объект (явление), дать его качественное описание, сформулировать свойства и взаимосвязь с объектами (явлениями) подобного рода; применять современный математический аппарат для решения прикладных задач, связанных с конфликтными ситуациями.
--	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Объем учебной дисциплины (модуля).

Объем дисциплины «Теория игр» составляет 3 зачетных единицы/108 часов:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма
		Курс, часов
	Очная форма	2 курс, 4 сем.
<b>Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Лекции</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
В том числе, практическая подготовка (ЛПП)		
<b>Практические занятия</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе, практическая подготовка (ПЗПП)	18	18
<b>Лабораторные занятия</b>		
В том числе, практическая подготовка (ЛРПП)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
В том числе, практическая подготовка (СРПП)	18	18
<b>Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:</b>		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет		
Экзамен	—	—
<b>Итого:</b> Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	<b>108</b> часов (Зз.е.)	<b>108</b> часов (Зз.е.)

### 2.2. Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ раздела	Наименование раздела, темы	Содержание раздела	Формируемые компетенции (индекс)
1	2	3	4
Раздел 1	Математическая игровая модель операции и общие принципы выбора решения.		
	Тема № 1.1. Математическая игровая модель операции.	Игровая модель задачи. Оперирующая сторона и ее стратегии. Задачи, учитывающие фактор неопределенности.	ОПК-3, ПК-2
	Тема № 1.2. Общие принципы выбора решения в условиях конфликта.	Оценка стратегий в условиях неопределенности. Принцип гарантированного результата. Классификация задач теории игр. Математическая модель задачи исследования операций.	ОПК-3, ПК-2
Раздел 2	Принятие решений в антагонистических конфликтах.		
	Тема № 2.1. Свойства антагонистических игр	Свойства антагонистических игр. Чистые стратегии. Оптимальный выбор в условиях антагонистического конфликта. Ситуации равновесия по Нэшу.	ОПК-3, ПК-2
	Тема № 2.2. Анализ матричной игровой задачи.	Смешанное расширение игры. Оптимальные смешанные стратегии. Аналитические методы решения игр. Графический анализ матричной игры. Связь матричных игр с задачами линейного программирования.	ОПК-3, ПК-2
Раздел 3	Принятие решений в неопределенных ситуациях.		
	Тема № 3.1. Особенности теории статистических решений.	Особенности принятия решений в условиях неопределенности. Игры с «природой». Критерии оптимальности при неизвестных состояниях природы.	ОПК-3, ПК-2
	Тема № 3.2. Методы построения оптимальных стратегий.	Показатели эффективности и неэффективности стратегий. Критерии оптимальности относительно выигрышей и относительно рисков. Критерии крайнего пессимизма и их обобщение. Анализ целесообразности проведения эксперимента.	ОПК-3, ПК-2
Раздел 4	Принятие решений в неантагонистических конфликтах.		
	Тема № 4.1. Критерии эффективности в	Критерии эффективности в биматричных играх. Теорема Нэша. Бескоалиционные	ОПК-3, ПК-2

	неантагонистических конфликтах.	игры. Оптимальность по Парето.	
	Тема № 4.2. Аналитические методы решения биматричных игр.	Критерии эффективности в биматричных играх. Аналитический и графический метод решения. Антагонизм поведения без антагонизма интересов в биматричных играх. Анализ ситуаций, оптимальных по Парето.	ОПК-3, ПК-2
Раздел 5	Многошаговые процессы принятия решений		
	Тема № 5.1. Позиционные игры, их характеристики.	Позиционные игры как модели процессов последовательного принятия решений. Игры с различным состоянием информации. Общий анализ позиционных игр.	ОПК-3, ПК-2
	Тема № 5.2. Анализ позиционных игр	Построение стратегий в позиционных играх. Нормализация позиционной игры. Анализ задачи планирования производства. Решение позиционных игр с различным состоянием информации.	ОПК-3, ПК-2

### 2.3. Разделы дисциплины и виды занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Аудиторная работа		Внеауд. работа	Объем в часах
		Л	ПЗ/ЛР		
		в том числе, ЛПП	в том числе, ПЗПП/ЛРПП	в том числе, СРПП	в том числе, ПП
4 семестр					
	<b>РАЗДЕЛ 1</b>				
1.	Математическая игровая модель операции.	1	2	2	5
2.	Общие принципы выбора решения в условиях конфликта.	1	4	4	9
	<i>Итого:</i>	2	6	6	14
	<i>В том числе ПП:</i>		2	4	6
	<b>РАЗДЕЛ 2</b>				
1.	Свойства антагонистических игр	1	4	8	13
2.	Анализ матричной игровой задачи.	2	4	10	16



	<i>Итого:</i>	3	8	18	29
	<i>В том числе ПП:</i>		2	6	8
	РАЗДЕЛ 3				
1.	Особенности теории статистических решений.	1	2	6	9
2.	Методы построения оптимальных стратегий.	2	4	10	16
	<i>Итого:</i>	3	6	16	25
	<i>В том числе ПП:</i>		2	6	8
	РАЗДЕЛ 4				
1.	Критерии эффективности в неантагонистических конфликтах.	1	2	6	9
2.	Аналитические методы решения биматричных игр.	1	6	6	13
	<i>Итого:</i>	2	8	12	22
	<i>В том числе ПП:</i>		3	4	7
	РАЗДЕЛ 5				
1.	Позиционные игры, их характеристики.	1	3	4	8
2.	Анализ позиционных игр	1	5	4	10
	<i>Итого:</i>	2	8	8	18
	<i>В том числе ПП:</i>		2	4	6
	<i>Всего:</i>	12	36	60	108
	<i>В том числе ПП:</i>		11	24	35

#### 2.4. План самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

##### Очная форма обучения

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часов)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	Математическая игровая модель операции и общие принципы выбора решения.	Работа с источниками/ Оформление отчетов		ОПК-3, ПК-2	Устный опрос
2.	Принятие решений в антагонистических конфликтах.	Работа с источниками/ Оформление отчетов		ОПК-3, ПК-2	Устный опрос

3.	Принятие решений в неопределенных ситуациях.	Работа с источниками/ Оформление отчетов		ОПК-3, ПК-2	Устный опрос
4.	Принятие решений в неантагонистических конфликтах.	Работа с источниками/ Оформление отчетов		ОПК-3, ПК-2	Устный опрос
5.	Многошаговые процессы принятия решений	Работа с источниками/ Оформление отчетов		ОПК-3, ПК-2	Устный опрос

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях самостоятельной работе обучающихся не предусмотрены.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **6.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

- Текущий контроль – устный опрос, контрольные работы.
- Промежуточная аттестация – зачет.

### **6.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п.**

### **6.3. Курсовая работа**

Не предусмотрено.

### **6.4. Вопросы к зачету**

1. Модель игры в матричной форме. Платежная матрица.
2. Игры с противоположными интересами.
3. Максимум и минимум. Принцип гарантированного выигрыша в матричной игре.
4. Игры с седловой точкой. Цена игры. Чистые стратегии.
5. Роль случайного фактора в выборе наиболее выгодных стратегий. Смешанные стратегии в матричной игре.
6. Векторно-матричная форма записи ожидаемого выигрыша.
7. Активные стратегии и их свойства. Оптимальные стратегии.
8. Аналитический метод решения матричных игр  $2 \times 2$ .
9. Графический метод решения матричных игр  $2 \times n$ ,  $m \times 2$ .
10. Свойства решений задач линейного программирования с двумя переменными.
11. Совпадение множеств оптимальных смешанных стратегий двух игр, матрицы которых связаны линейным преобразованием.
12. Применение методов линейного программирования к матричным играм.
13. Отношения доминирования и дублирования чистых стратегий.
14. Особенности принятия статистических решений.
15. Матрица выигрышей в игре с природой. Чистые и смешанные стратегии.
16. Матрица рисков в игре с «природой». Оценка средних рисков.
17. Применение ЗЛП к задаче об оптимальном распределении ресурсов.
18. Критерии выбора оптимальной стратегии при известных вероятностях состояний «природы».
19. Критерии крайнего пессимизма в условиях неопределенности (Вальда и Сэвиджа).
20. Критерий Гурвица как обобщение критериев крайнего оптимизма и пессимизма.
21. Задача планирования эксперимента в заранее неясных условиях.
22. «Идеальный» и «неидеальный» эксперимент. Оценка вероятностей состояний природы.

23. Анализ целесообразности проведения эксперимента на основании значений средних рисков.
24. Оценка апостериорных вероятностей состояний природы для «неидеального» эксперимента.
25. Переоценка выигрышей и рисков с учетом исходов эксперимента.
26. Неантагонистические конфликты. Бескоалиционная игра, ее характеристики.
27. Критерии эффективности в биматричных играх.
28. Ситуации равновесия в биматричных играх. Теорема Нэша.
29. Отношения доминирования в биматричных играх. Алгоритм упрощения при различных критериях эффективности.
30. Система условий равновесия в биматричной игре  $2 \times 2$ . Аналитический метод.
31. Графическое определение равновесных ситуаций для каждого игрока.
32. Антагонизм поведения без антагонизма интересов в биматричных играх.
33. Оптимальность по Парето в неантагонистических играх.
34. Модели процессов последовательного принятия решений. Состояния игры, информационное множество. Дерево игры.
35. Позиционные игры с полной и неполной информацией.
36. Схема нормализации позиционной игры. Чистые стратегии.
37. Позиционные игры со случайными ходами.
38. Алгоритм решения позиционных игр в случае неполной информированности сторон.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Основная литература**

1. Шагин, В. Л. Теория игр : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03263-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469243>
2. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489321>
3. Теория игр и ее экономические приложения : учебное пособие / Сигал, А. В. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 418 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5b4462825d3c38.99437329. - ISBN 978-5-16-017115-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1759767>

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Теория игр: основные понятия : учебное пособие для вузов / Кремлёв А. Г.; под научной редакцией А. М. Тарасьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 141 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-03414-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492642>
2. Теория игр : учебник и практикум для вузов / Шиловская, Н. А. . — Москва :

Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490360>

## 7.2. Программное обеспечение

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

## 7.3. Электронные ресурсы

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## 7.4. Методические указания и материалы по видам занятий

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционная аудитория	Персональный компьютер, мультимедийный проектор
2.	Компьютерный класс	Персональные компьютеры (IBM PC-совместимые) под управлением ОС Microsoft Windows, компьютерная сеть, доступ в сеть Интернет

