

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 24.04.2023 11:15:30

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Введение в теорию игр

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Интеллектуальные системы анализа данных

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:  
зачет с оценкой 4

в том числе:

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

31

часов на контроль

45

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа

**Введение в теорию игр**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.03.01-БИВТ-22-2.plx Интеллектуальные системы анализа данных, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.10.2021, протокол № 8-21

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Интеллектуальные системы анализа данных, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.10.2021, протокол № 8-21

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью дисциплины является формирование представления о методах и областях применения теории игр (математического программирования, математической теории управления, комбинаторных задач и т.д.) развитие математической культуры студента и подготовка его к самостоятельному применению полученных знаний
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Алгоритмы и структуры данных	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Численные методы	
2.1.4	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.5	Основы дискретной математики	
2.1.6	Специальные главы линейной алгебры	
2.1.7	Специальные главы спортивного программирования	
2.1.8	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.9	Программирование и алгоритмизация	
2.1.10	Спортивное программирование	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Сложность вычислений	
2.2.2	Дискретная оптимизация	
2.2.3	Математические основы информатики	
2.2.4	Непрерывная оптимизация	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 основные методы теории оптимизации, а также подходы к разработке соответствующих программных алгоритмов
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Подходы к анализу задач, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 проводить необходимые расчеты в рамках построения математических моделей
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 современными программными инструментами обработки, анализа, хранения и представления информации

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Владеть:**

УК-1-В1 современными математическими подходами к поиску и обработки информации

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Теоретическая часть теории игр</b>							
1.1	Введение в теорию игр /Лек/	4	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1			
1.2	Элементы общей математической теории игр /Лек/	4	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1			
1.3	Элементы математического программирования /Лек/	4	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1			
1.4	Позиционные игры /Лек/	4	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.1			
1.5	Статические игры /Лек/	4	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.1			
1.6	Динамические игры /Лек/	4	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.1 Л2.2			
1.7	Кооперативные игры /Лек/	4	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.1 Л2.2			
1.8	Задачи оптимизации /Лек/	4	6	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.3			
1.9	Методы динамического программирования. Задачи оптимального вложения инвестиций. Нелинейное программирование. Частные случаи. Метод множителей Лагранжа. /Ср/	4	15	ОПК-1-31 УК-1-31			КМ1	
1.10	Теория игр. Матричные игры, оптимальные стратегии, смешанные стратегии. Графический метод нахождения оптимальных смешанных стратегий. Игры с природой, различные критерии определения оптимальных стратегий в условиях неопределенности. Теория графов. Использование метода построения дерева при решении задачи оптимизации. /Ср/	4	16	ОПК-1-31 УК-1-31			КМ1	
	<b>Раздел 2. Практикум</b>							
2.1	Методы одномерной минимизации /Лаб/	4	4	ОПК-1-У1	Л1.1			Р1
2.2	Аналитические методы нелинейного программирования /Лаб/	4	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2			Р2
2.3	Линейное программирование /Лаб/	4	8	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3			Р3

2.4	Игры с противоположными интересами. Равновесие по Нэшу. Парето оптимальность. Экономические приложения. Игры с совершенной и несовершенной памятью. Смешанные стратегии. /Лаб/	4	6	ОПК-1-У1 УК -1-У1	Л1.1			Р4
2.5	Динамические игры с полной и совершенной информацией. Метод обратной индукции. Модель Штакельберга. Купля-продажа рабочей силы. Последовательная торговая сделка. Двукратные игры с полной, но несовершенной информацией. /Лаб/	4	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1			Р5
2.6	Статические игры с неполной информацией. Модель Курно при асимметричной информации. Нормальная форма представления статических Байесовских игр. Определение Байесовского равновесия. Игра "Семейный спор". Аукцион. /Лаб/	4	4	ОПК-1-У1 УК -1-У1	Л1.1			Р6
2.7	Повторяемые игры. Двукратно повторяемая игра. Неограниченно повторяемые игры. Стратегии жесткого и «наивного» переключения. Модель Курно дуополии (бесконечное число раз повторяемая игра). Эффективная заработная плата. Последовательная монетарная политика /Лаб/	4	4	ОПК-1-У1 УК -1-У1	Л1.1			Р7

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Зачет с оценкой	ОПК-1-31;УК-1-31	<p>Динамическое и нелинейное программирование.</p> <p>Общая задача нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>Элементы теории игр.</p> <p>Некоторые экономические задачи, решаемые приемами теории игр.</p> <p>Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.</p> <p>Игры с природой. Критерии Вальда, Севиджа, Гурвица.</p> <p>Графы и сети.</p> <p>Задачи сетевого планирования.</p> <p>Элементы теории массового обслуживания.</p> <p>Системы массового обслуживания с отказами, системы массового обслуживания с ограниченной длиной очереди, с ожиданием, с ограниченным временем ожидания.</p> <p>Формулы расчетов показателей эффективности. Замкнутые системы.</p>
-----	-----------------	------------------	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1	ОПК-1-У1	Методы одномерной минимизации
P2	Лабораторная работа №2	УК-1-У1;УК-1-В1	Аналитические методы нелинейного программирования
P3	Лабораторная работа №3	ОПК-1-В1	Линейное программирование
P4	Лабораторная работа №4	ОПК-1-У1;УК-1-У1	Игры с противоположными интересами. Равновесие по Нэшу. Парето оптимальность. Экономические приложения. Игры с совершенной и несовершенной памятью. Смешанные стратегии
P5	Лабораторная работа №5	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1	Динамические игры с полной и совершенной информацией. Метод обратной индукции. Модель Штакельберга. Купля-продажа рабочей силы. Последовательная торговая сделка. Двукратные игры с полной, но несовершенной информацией
P6	Лабораторная работа №6	ОПК-1-У1;УК-1-У1	Статические игры с неполной информацией. Модель Курно при асимметричной информации. Нормальная форма представления статических Байесовских игр. Определение Байесовского равновесия. Игра "Семейный спор". Аукцион.
P7	Лабораторная работа №7	ОПК-1-У1;УК-1-У1	Повторяемые игры. Двукратно повторяемая игра. Неограниченно повторяемые игры. Стратегии жесткого и «наивного» переключения. Модель Курно дуополии (бесконечное число раз повторяемая игра). Эффективная заработная плата. Последовательная монетарная политика

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

не предусмотрены

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительную оценку ("зачтено");
- выполнены и защищены все практические и самостоятельные работы на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Знания обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале оценками «зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка «зачтено», заслуживает обучающийся при следующих условиях:

- глубоко и всесторонне усвоил проблему;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет понятиями.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, хорошо усвоивший теоретический материал, активно работавший на лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Салмина Н. Ю.	Теория игр: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012
Л1.2	Окороков Б. Н., Валеев Б. Н., Ермакова И. Ю.	Моделирование и оптимизация систем управления: Разд.: Методы оптимизации систем управления. Нелинейное программирование: Практикум для студ. спец. 2102	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
Л1.3	Аркашов Н. С., Ковалевский А. П.	Теория игр с элементами линейного программирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Федорова М. А.	Теория игр: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Дело, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Никитин Б. Е., Ивлиев М. Н.	Теория игр, эконометрика: модели, алгоритмы, компьютерная реализация: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019
Л2.3	Валуев А. М.	Дискретные задачи оптимизации в экономике, планировании и управлении: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2014

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-831	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-831	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Холл библиотеки (Г)	Библиотека:	комплект специализированной мебели

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических работах.

Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).