МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.17 «Теория игр»

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем»
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	3
Общая трудоёмкость в з.е/часах	3/108
Контактная работа (час.)	70
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	–
Лабораторные работы (час.)	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	–
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория игр» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (профили – «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

доцент кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект», кандидат технических наук, доцент _____ И.Ю.Анохина
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «15» марта 2023 года № 8
Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика»
Протокол от «15» марта 2023 года № 3
Председатель _____ Павлыш В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика».
Протокол от «____» _____20___ года № ____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «____» _____20___ года № ____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «____» _____20___ года № ____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «____» _____20___ года № ____
Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с изучением методов теории игр в применении к различным математическим моделям рыночной экономики;

Цель дисциплины – изучение моделей и методов теории игр их приложений к задачам принятия оптимальных решений в конфликтных ситуациях рыночной экономики, привить практические навыки, необходимые для применения методов теории игр к решению конкретных практических задач.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

современный математический аппарат и компьютерные технологии, используемые для решения задач прикладной математики; современные методы разработки и реализации алгоритмов и математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования;

уметь:

использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; тестировать разработанные модели, анализировать полученные результаты;

владеть:

навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации; практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способность использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (**ПК-3**);

способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов и математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (**ПК-5**).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана (вариативной части цикла: «Часть, формируемая участниками образовательных отношений») .

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин «Интернет-аналитика», «Моделирование и анализ бизнес – процессов», а также прохождении

преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СР
Семестр третий					
Тема 1. Введение в теорию игр. Основные определения. Одновременные стратегические взаимодействия. Классификации игр	12	4		4	4
Тема 2. Антагонистические игры. Равновесие Нэша.	18	6		6	6
Тема 3. Игры в развернутой форме. Стратегическое взаимодействие	18	6		6	6
Тема 4. Игры с несовершенной информацией.	18	6		6	6
Тема 5. Выбор в условиях неопределенности	20	6		6	8
Тема 6. Предпочтения и их свойства. Мэтчинг.	20	6		6	8
Контактная работа (дополнительная)	2				
Итого по видам занятий	108	34		34	38
Итого	**108**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Темы 1-5
ПК-5	Темы 3,4,6

3.2. Лекции

Тема 1. Введение в теорию игр. Основные определения. Одновременные стратегические взаимодействия. Классификации игр

Содержание темы 1:

Основные определения. Одновременные стратегические взаимодействия. Классификации игр. Последовательные игры. Игры в нормальной форме

Литература к теме 1: [1,2, 5]

Тема 2. Антагонистические игры. Равновесие Нэша.

Содержание темы 2:

Строго и слабо доминирующие стратегии. Равновесие в доминирующих стратегиях. Равновесие Нэша.

Литература к теме 2: [1,2, 3, 5]

Тема 3. Игры в развернутой форме. Стратегическое взаимодействие

Содержание темы 3:

Алгоритм Цермело-Куна. Игра «День рождения Иа». Представление игры в виде дерева. Терминальные вершины. Задача о дележе пирога, модель Рубинштейна. Равновесие Нэша, совершенное на под – играх.

Литература к теме 3: [2, 3, 4, 5]

Тема 4. Игры с несовершенной информацией.

Содержание темы 4:

Игры с несовершенной информацией, понятия, определения. Под-игры в играх в развернутой форме с несовершенной информацией. Возможные стратегии игрока.

Литература к теме 4: [4 , 5]

Тема 5. Выбор в условиях неопределенности

Содержание темы 5:

Смешанные стратегии в условиях неопределенности. Равновесие в смешанных стратегиях. Равновесия Нэша.

Литература к теме 5: [1, 5]

Тема 6. Предпочтения и их свойства. Мэтчинг.

Содержание темы 6:

Свойства предпочтений. Модель свадебного рынка. Мэтчинг. Свойства индивидуальной и парной рациональности. Стабильный мэтчинг. Алгоритм отсроченного принятия предложения.

Литература к теме 1: [1,2, 5]

3.3. Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн	Литера-тура
1	Введение в теорию игр. Последовательные игры. Игры в нормальной форме.	4	[1,2, 5]
2	Антагонистические игры. Равновесие Нэша.	6	[1,2, 3, 5]
3	Игры в развернутой форме. Стратегическое взаимодействие	6	[2, 3, 4, 5]
4	Игры с несовершенной информацией.	6	[4 , 5]
5	Выбор в условиях неопределенности	6	[1, 5]
6	Предпочтения и их свойства. Мэтчинг.	6	[1,2, 5]
Итого:		**34**	

3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очн)
1.	Подготовка к лабораторным работам	19
2.	Изучение лекционного материала	10
3.	Выполнение индивидуального задания	9
Итого:		**38**

3.5 Индивидуальное задание

Программой дисциплины предусмотрено выполнение студентами **индивидуального задания**.

Выполнение задания предполагает решение нескольких задач.

Пример индивидуального задания:

Задание 1. Рассмотрим свадебный рынок, на котором присутствуют три жениха и пять невест. Предпочтения участников относительно друг друга можно описать следующим образом:

P(m1)	w3≻w4≻w5≻w1≻m1≻w2
P(m2)	w1≻w3≻w5≻m2≻w4≻w2
P(m3)	w1≻w4≻m3≻w3≻w2≻w5
P(w1)	m1≻m2≻m3≻w1
P(w2)	m3≻m1≻m2≻w2
P(w3)	m3≻m2≻m1≻w3
P(w4)	m2≻m3≻w4≻m1
P(w5)	m3≻m2≻w5≻m1

Выберите все верные утверждения.

- В мэтчинге, полученном с помощью M-proposing DAA, мужчина *m*3 находится в паре с *w*4.
- В мэтчинге, полученном с помощью W-proposing DAA, мужчина *m*2 находится в паре с *w*3
- В мэтчинге, полученном с помощью W-proposing DAA, мужчина *m*3 находится в паре с *w*4
- Мужчине *m*3 **строго** лучше в мэтчинге, полученном с помощью M-proposing DAA, чем в мэтчинге, полученном с помощью W-proposing DAA.

Задание 2. Найдите все равновесия Нэша в следующей игре:

	t_1	t_2	t_3
s_1	$2;1$	$2;0$	$7;5$
s_2	$3;4$	$4;-1$	$3;2$
s_3	$-1;3$	$6;8$	$1;2$

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать

нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;

- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;

- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Пример текущего опроса на лабораторных работах.

На примере темы «Предпочтения и их свойства. Мэтчинг.**».**

Необходимо ответить на вопросы и решить задачи:

- Рассмотрим свадебный рынок, на котором присутствуют два жениха и две невесты. Предпочтения участников относительно друг друга можно описать следующим образом:

$P(m_1)$	$w_1 \succ w_2 \succ m_1$
$P(m_2)$	$w_2 \succ w_1 \succ m_2$
$P(w_1)$	$m_1 \succ w_1 \succ m_2$
$P(w_2)$	$m_1 \succ m_2 \succ w_2$

Какие мэтчинги не обладают свойством парной рациональности?

- Рассмотрим свадебный рынок

$P(m_1)$	$w_1 \succ w_2 \succ m_1$
$P(m_2)$	$w_2 \succ w_1 \succ m_2$
$P(w_1)$	$m_1 \succ w_1 \succ m_2$
$P(w_2)$	$m_1 \succ m_2 \succ w_2$

Какой мэтчинг мы получим в результате действия алгоритма DAA, если предложения делают мужчины?

- Рассмотрим свадебный рынок, на котором присутствуют три жениха и три невесты. Предпочтения участников относительно друг друга можно описать следующим образом:

P(m1)	w2≻w3≻w1≻m1
P(m2)	w3≻w2≻w1≻m2
P(m3)	w1≻w3≻w2≻m3
P(w1)	m1≻m2≻w1≻m3
P(w2)	m2≻m3≻m1≻w2
P(w3)	m2≻m1≻m3≻w3

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Кремлев А.Г. Основные понятия теории игр [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Г. Кремлев ; А.Г. Кремлев ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 2 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-7996-1940-4http://ed.donntu.org/books/cd6034.pdf
2. Кобзарь А.И. Теория игр в управлении качеством продукции / А. И. Кобзарь, И. В. Тикменова, В. Н. Тикменов// Электронные информационные системы. -

2014. - №1(1) [Электронный ресурс]. - С.25-34.

II Дополнительная литература

3. Гуляев В.А. Применение критериев принятия решений и теории игр при управлении экономическими показателями металлургического предприятия / В. А. Гуляев, Ю. К. Орлов// Информатика и кибернетика. - 2017. - № 3(9) [Электронный ресурс]. - С. 42-49.
4. Бабич В.Н. Инновационная модель бизнес-процесса [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 230400-Информационные системы и технологии / В. Н. Бабич, А. Г. Кремлев ; В.Н. Бабич, А.Г. Кремлев ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 1 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.org/books/17/cd6940.pdf

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

5. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Теория игр" : для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 "Прикладная математика" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. приклад. математики и искусств. интеллекта ; сост.: И. Ю. Анохина, Л. А. Лазебная. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2023. - URL: http://ed.donntu.ru/books/23/m9016.pdf

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.org/library

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Компьютерный класс №11.515, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb,

программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

2. Лабораторные занятия:

Компьютерный класс №11.515, учебный корпус 11, для проведения занятий лабораторного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты. Мультимедийное оборудование: компьютеры Intel Pentium 4/134Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия; мониторы SyncMaster (1280x768@60Hz); компьютеры Intel Pentium 4/166Mhz /512Mb/37Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мониторы Samsung SyncMaster 550b(T); компьютеры Celeron™/466Mhz /65,5Gb, программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP Professional - бесплатная версия, Microsoft Qffice 2007 - бесплатная версия, Mozilla Firefox - свободно распространяемая, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия.

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPLect-OrientedDynamicLearning Environment, лицензия GNUGPL). GPL).