

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра теории вероятностей и математической статистики



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ИГР И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ»**

Направление подготовки:	01.03.02. Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки:	Статистика
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.

МП

Программа учебной дисциплины «Теория игр и исследование операций» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 280;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль: Статистика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент кафедры теории вероятностей
и математической статистики

_____ А.В. Золотая

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики

Протокол № 14 от « 02 » апреля 2020 г.

Зам. заведующего кафедрой

_____ И.Л. Шурко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

_____ Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Теория игр и исследование операций» принадлежит к вариативной части профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (профиль Статистика). Теория игр и исследование операций входит в цикл профессиональных дисциплин в вариативной части по выбору студента. Дисциплина реализуется на факультете математики и информационных технологий ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» кафедрой теории вероятностей и математической статистики. Основывается на базе дисциплин: Теория вероятностей и математическая статистика. Является основой для изучения следующих дисциплин: Математические модели в экономике.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика	
Профиль	Статистика	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть профессионального блока	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, 1 зачёт в 5 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	
Год подготовки	3	
Семестр	5	
Количество часов	144	
- лекционных	36	
- практических, семинарских	36	
- лабораторных	-	
- самостоятельной работы	72	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов,	8	
в т.ч. аудиторных	4	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель изучения дисциплины – дать полное и в определённой степени замкнутое представление об основных понятиях и методах теории игр и исследования операций в применении к экономике.

Задачи изучения дисциплины – получение базовых знаний и формирование основных навыков, необходимых для решения задач, возникающих в математическом обеспечении прикладной экономической деятельности.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Теория игр и исследование операций» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (Профиль: Статистика):

а) общекультурных (ОК):

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);

в) профессиональных (ПК):

в научно-исследовательской деятельности:

способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);

способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5);

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать: основные принципы построения матричных игр двух лиц с нулевой суммой, приведение их к стандартному виду; элементарный принцип Неймана, решение матричных игр в «чистых стратегиях», решение матричных игр в смешанных стратегиях, основную теорему матричных игр, основы теории статистического моделирования, основы позиционных игр.

уметь: решать матричные игры в «чистых стратегиях», размера 2x2, графически, размера 3x3, сводить матричную игру к задачам линейного программирования, моделировать дискретные случайные величины, моделировать непрерывные случайные величины, моделировать смеси распределений, моделировать векторные случайные величины, вычислять интегралы методами Монте-Карло;

владеть: методами решения матричных игр, методами моделирования случайных величин.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	<i>Содержательный модуль 1</i>
Тема1. Понятие о позиционных играх.	Представление позиционных игр в виде описания игры. Представление позиционных игр в виде дерева.
Тема2. Приведение матричных игр к стандарт-ному виду.	Работа с текстовыми условиями. Формализация игры. Основные понятия теории матричных игр.
Тема 8. Элементарный принцип Неймана.	Решение матричных игр в «чистых» стратегиях, основанный на принципе «разумной осторожности».
Тема 4. Решение матричных игр 2x2	Аналитический и графический методы решения игр в «смешанных стратегиях».
	<i>Содержательный модуль 2</i>
Тема 5. Графи-ческий метод решения матричных игр.	Графическое решение игр размера $(2 \times n)$ и $(n \times 2)$.
Тема 6. Основная теорема матричных игр.	Лемма об опорной гиперплоскости. Лемма о двух альтернативах. Теорема Неймана. Критерий оптимальности. Правила работы с матрицами. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования.
Тема7. Моделирование случайных величин.	Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин.
Тема 8. Применение моделирования.	Моделирование смесей распределений. Моделирование векторных случайных величин.
Тема 9. Выбор критерия в условиях неопределённости.	Вычисление интегралов методами Монте-Карло. Критерий Лапласа. Критерий Вальда. Критерий Гурвица. Критерий Севиджа.

Тематический план

Содержательный модули 1-2											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 1. Понятие о позиционных играх.	16	4	4		8						
Тема 2. Приведение матричных игр к стандартному виду.	16	4	4		8						
Тема 3. Элементарный принцип Неймана.	16	4	4		8						
Тема 4. Решение матричных игр 2х2.	16	4	4		8						
Итого по содержательному модулю 1	64	16	16		32						
Тема 5. Графический метод решения матричных игр.	16	4	4		8						
Тема 6. Основная теорема матричных игр.	16	4	4		8						
Тема 7. Моделирование случайных величин.	16	4	4		8						
Тема 8. Применение моделирования.	16	4	4		8						
Тема 9. Выбор критерия в условиях неопределённости.	16	4	4		8						
Итого по содержательному модулю 2	80	20	20		40						
Всего по дисциплине	144	36	36		72						

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Понятие о позиционных играх.	4

2	Приведение матричных игр к стандартному виду.	4
3	Элементарный принцип Неймана.	4
4	Решение матричных игр 2х2.	4
5	Графический метод решения матричных игр.	4
6	Основная теорема матричных игр.	4
7	Моделирование случайных величин.	4
8	Применение моделирования.	4
9	Выбор критерия в условиях неопределённости.	4
	ВСЕГО	36

Темы (практических, лабораторных, семинарских) занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Понятие о позиционных играх.	4
2	Приведение матричных игр к стандартному виду.	4
3	Элементарный принцип Неймана.	4
4	Решение матричных игр 2х2.	4
5	Графический метод решения матричных игр.	4
6	Основная теорема матричных игр.	4
7	Моделирование случайных величин.	4
8	Применение моделирования.	4
9	Выбор критерия в условиях неопределённости.	4
	ВСЕГО	36

**6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Понятие о позиционных играх.	8
2	Приведение матричных игр к стандартному виду.	8
3	Элементарный принцип Неймана.	8
4	Решение матричных игр 2х2.	8
5	Графический метод решения матричных игр.	8
6	Основная теорема матричных игр.	8
7	Моделирование случайных величин.	8
8	Применение моделирования.	8
9	Выбор критерия в условиях неопределённости.	8
	ВСЕГО	72

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (не предусмотрено)

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Представление позиционных игр в виде дерева.
2. Формализация игры.
3. Основные понятия теории матричных игр.
4. Решение матричных игр в «чистых» стратегиях.
5. Аналитический метод решения игр (2x2) в «смешанных стратегиях».
6. Графический метод решения игр (2x2) в «смешанных стратегиях».
7. Графическое решение игр размера (2xn).
8. Графическое решение игр размера (nx2).
9. Лемма об опорной гиперплоскости. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования.
10. Лемма о двух альтернативах.
11. Теорема Неймана.
12. Правила работы с матрицами.
13. Критерий оптимальности.
14. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: *01.03.02 Прикладная математика и информатика*
 Профиль: *Статистика*
 Программа подготовки: *бакалавриат*
 Семестр: *5*
 Учебная дисциплина: *Теория игр и исследование операций*

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Основные понятия теории матричных игр.
2. Теорема Неймана.
3. Решить матричную игру: $\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$.

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики,
 протокол № 14 от «02» 04 2020 г.

Зам. заведующего кафедрой
 Преподаватель

 _____ И.Л.Шурко
 А.В.Золотая

Критерии оценивания модульного контроля

Номер задания	Количество баллов
1	20
2	20
3	20

<i>Всего</i>	<i>60</i>
--------------	-----------

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Не предусмотрено

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Не предусмотрено

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля и зачёта.

*Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины*

Организационно- учебная работа студента	СРС			Всего
	Домашняя работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Мах 10 баллов	маx 20 баллов	маx 60 баллов	маx 10 баллов	100 баллов

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мелом, тряпкой и доской.

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Бондарев Б.В. Исследование операций: методические указания и материалы для самостоятельных работ / Б.В. Бондарев, А.Ю. Шевляков, А.В. Золотая – Донецк: ДонГУ, 1998.	40	-
2.	Воробьёв Н.Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков / Н.Н. Воробьёв. – М.: 1985. – 271 с.	6	-
3.	Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн ; Пер. с англ. И.Н.Врублевской и др. – М. : Вуз. КН., 2004. – 215 с.	3	-
4.	Петросян Л.А. Теория игр: учеб.пособие для студентов ун-тов, обучающихся по спец. «Математика» / Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Сёмина Е.А. – М.: Кн. дом «Ун-т»: Высш. шк., 1998. – 302 с.	6	-
5.	Протасов И.Д. Теория игр и исследование операций: [Учеб.пособие для студентов 010200 «Прикл. математика»] / И.Д. Протасов. – М.: Гелиос АРВ, 2003. – 368 с.	6	-
6.	Протасов И.Д. Теория игр и исследование операций: [Учеб.пособие для студентов 010200 «Прикл. математика»] / И.Д. Протасов. – 2-е изд. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 368 с.	3	-
<i>Дополнительная литература</i>			
7.	Ашманов С.А. Математические модели и методы в экономике.-М.:Изд-во МГУ,1980. (АНЛ 1 экз.)	1	-
8.	Дюбин Г.Н. ,Суздаль В.Г.Введение в прикладную теорию игр.-М.,1981.	1	-
9.	Карлин С. Математические методы в теории игр, программировании и экономике. - М.:1964.	1	-
10.	Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики.-М.:Мир,1985.	3	-
11.	Костевич Л.С. Теория игр. Исследование операций: [Учеб.пособие для экон. специальностей вузов] / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. – Минск: Вышэйш.шк., 1982.- 230 с.	10	-
12.	Нейман Д.Теория игр и экономическое поведение: пер. с англ. / Д. Нейман, О. Моргенштейн; пер. под ред.Н.Н. Воробьёва. – М. : Наука, 1970. -707 с.	20	-
13.	Теория игр и её приложения: сб. науч. тр. / Кемеров. гос. ун-т; [Редкол.: Л.А. Петросян (отв. ред.) и др.]. Кемерово: КГУ, 1989. – 134 с.	2	-

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. www.donnu.ru – ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
2. www.newlibrary.ru - новая электронная библиотека;
3. www.edu.ru – федеральный портал российского образования;
4. www.mathnet.ru – общероссийский математический портал;
5. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
6. www.nehudlit.ru - электронная библиотека учебных материалов

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Free Lab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, Free Pascal, Tries Mode, Prolog, Антивирус Касперского, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Blender, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____