

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский Государственный Университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического
института



Д.Н. Калошин

“ 30 ” _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.19 «ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ИГР»

на 2024/2025 учебный год

Направление

01.03.04– Прикладная математика

Профиль

Математические и компьютерные методы для современных цифровых технологий

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2023 г.

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины *«Исследование операций и теория игр»* разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.04– *«Прикладная математика»* и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки *«Математические и компьютерные методы для современных цифровых технологий»*.

Составитель рабочей программы

Старший преподаватель

 Е.И. Белая

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

«30» августа 2024 г. протокол № 1

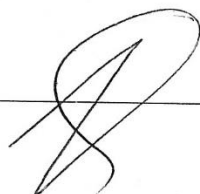
Зав. кафедрой ВПМИ, отвечающей за реализацию дисциплины

«30» августа 2024 г.

 А.В. Коровай

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

«30» августа 2024 г.

 А.В. Коровай

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследование операций и теория игр» являются:

- дать студентам представление о роли исследования операций в познании окружающего нас мира;
- дать минимально-достаточные знания по данному разделу математики с тем, чтобы подготовить необходимый фундамент для дальнейшего усвоения студентами ряда прикладных задач;
- обучить студентов основам математического аппарата, используемого для решения теоретических и практических задач математики, экономики, техники.
- сформировать и развить у студентов навыки в применении методологии и методов количественного и качественного анализа с использованием математического аппарата исследования операций, работы с алгоритмами с помощью вычислительной техники, а также самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для научных и прикладных исследований.

Задачами освоения дисциплины «Исследование операций и теория игр» являются:

- 1) теоретическое освоение студентами основных положений курса «Исследование операций и теория игр»;
- 2) формирование необходимого уровня математической подготовки для применения полученных знаний для других разделов математики;
- 3) приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию навыков научного исследования;
- 4) совершенствование логического и аналитического мышления студентов для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.19 «Исследование операций и теория игр» является дисциплиной обязательной части Блока 1 Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.04 – «Прикладная математика».

Дисциплина «Исследование операций и теория игр» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики, курсов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

Дисциплина «Исследование операций и теория игр» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и прикладных дисциплин, входящих в ОПОП бакалавра. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплин профессионального цикла.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		

Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.	ИД опк-1.1. Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
		ИД опк-1.2. Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.
		ИД опк-1.3. Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач в области естественных наук и инженерной практике.
	ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.	ИД опк-2.1. Обладает знаниями в области математического моделирования для решения прикладных задач.
		ИД опк-2.2. Умеет выбирать, дорабатывать и применять для решения прикладных задач математические методы и модели.
		ИД опк-2.3. Владеет методами проверки адекватности моделей, анализа результатов моделирования, оценки надежности и качества функционирования систем.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, применять соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.	ИД ПК-1.1. Знает основы фундаментальной и прикладной математики для формализации исследуемых процессов и явлений.
		ИД ПК-1.2. Умеет самостоятельно разрабатывать математические модели на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.
		ИД ПК-1.3. Владеет способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.
	ПК-2 Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук.	ИД ПК-2.1. Знает основы фундаментальных наук и их задачи.
		ИД ПК-2.2. Умеет использовать изученные разделы фундаментальных наук для решения конкретных научно-практических задач.
		ИД ПК-2.3. Владеет навыками применения математических и естественных наук для решения конкретных научно-практических задач.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий(ЛЗ)		
IV	43.е / 144 ч	90	36	54	-	18	Экзамен (36)
Итого:	43.е / 144 ч	90	36	54	-	18	Экзамен (36)

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Основные понятия исследований операций. Элементы процесса принятия решений.	8	4	2		2
2	Линейное программирование. Теория двойственности.	62	22	34		6
3	Динамическое программирование.	18	4	10		4
4	Теория игр.	20	6	8		6
Итого:		108	36	54		18

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Основные понятия исследований операций. Элементы процесса принятия решений.				
1	1	2	Сущность исследования операций (ИО). Математические методы и модели в ИО.	Методические пособия
2		2	Элементы процесса принятия решений и классификация задач ИО.	Методические пособия

Итого по разделу часов		4		
Линейное программирование. Теория двойственности.				
3	2	2	Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.	Методические пособия
4		2	Правила симплексных преобразований. Опорные решения.	Методические пособия
5		2	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). ЗЛП в стандартной форме.	Методические пособия
6		2	Графический метод решения ЗЛП. Свойства решений ЗЛП. Теоремы.	Методические пособия
7		2	Симплексный метод . Теорема.	Методические пособия
8		2	Симплекс-таблицы. Пример.	Методические пособия
9		2	Альтернативный оптимум и вырожденность в ЗЛП.	Методические пособия
10		2	Метод искусственного базиса. Теорема.	Методические пособия
11		2	Двойственность в линейном программировании. Экономическая интерпретация двойственных задач.	Методические пособия
12		2	Симметричная и несимметричная пары двойственных задач, правила построения.	Методические пособия
13		2	Теоремы двойственности. Следствия из второй теоремы двойственности и их экономический смысл.	Методические пособия
Итого по разделу часов		22		
Динамическое программирование.				
14	3	2	Динамическое программирование (ДП). Принцип оптимальности Беллмана.	Методические пособия
15		2	Примеры решения экономических задач методом Беллмана.	Методические пособия
Итого по разделу часов		4		
Элементы теории игр.				
16	4	2	Элементы теории игр. Матричные игры. Примеры игр.	Методические пособия
17		2	Игры с седловой точкой. Смешанные стратегии.	Методические пособия

18		2	Решение игр методом линейного программирования.	Методические пособия
Итого по разделу часов		6		
Итого		36 часов		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Основные понятия исследований операций. Элементы процесса принятия решений.				
1	1	2	Решение задач ИО в условиях неопределённости. Критерии принятия решений.	Методические рекомендации, карточки с заданием
Итого по разделу часов		2		
Линейное программирование. Теория двойственности.				
2	2	2	Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.	Методические рекомендации, карточки с заданием
3		2	Нахождение всех базисных решений в таблицах Гаусса.	Методические рекомендации, карточки с заданием
4		2	Опорные решения ; правила симплексных преобразований.	Методические рекомендации, карточки с заданием
5		2	Построение математических моделей различных экономических задач. Графический метод решения ЗЛП.	Методические рекомендации, карточки с заданием
6		2	Графический метод решения ЗЛП.	Методические рекомендации, карточки с заданием
7		2	Решение ЗЛП симплексным методом.	Методические рекомендации, карточки с заданием
8		2	Альтернативный оптимум в ЗЛП.	Методические рекомендации, карточки с заданием
9		2	Вырожденность в ЗЛП.	Методические рекомендации,

				карточки с заданием
10		2	Решение ЗЛП М-методом.	Методические рекомендации, карточки с заданием
11		2	Самостоятельная работа № 1.	Карточки с заданием
12		2	Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственных задач.	Методические рекомендации, карточки с заданием
13		2	Несимметричная пара двойственных задач.	Методические рекомендации, карточки с заданием
14		2	Теоремы двойственности. Решение одной из двойственных задач с помощью графического анализа решения другой.	Методические рекомендации, карточки с заданием
15		2	Анализ устойчивости оптимального плана производства.	Методические рекомендации, карточки с заданием
16		2	Анализ устойчивости оптимального плана производства.	Методические рекомендации, карточки с заданием
17		2	Задача Канторовича.	Методические рекомендации, карточки с заданием
18		2	Контрольная работа №1	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		34		
Динамическое программирование.				
19		2	Решение экономических задач методом ДП. Задача распределения ресурсов.	Методические рекомендации, карточки с заданием
20	3	2	Решение экономических задач методом ДП. Задача размещения промышленных предприятий.	Методические рекомендации, карточки с заданием
21		2	Решение экономических задач методом ДП. Задача нелинейного программирования.	Методические рекомендации, карточки с заданием

22		2	Задача о выборе траектории.	Методические рекомендации, карточки с заданием
23		2	Самостоятельная работа № 2.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		10		
Элементы теории игр.				
24	4	2	Элементы теории игр. Матричные игры. Нахождение ситуации равновесия (седловой точки) в матричной игре.	Методические рекомендации, карточки с заданием
25		2	Игры с природой.Смешанные стратегии.	Методические рекомендации, карточки с заданием
26		2	Решение матричных игр методом линейного программирования.	Методические рекомендации, карточки с заданием
27		2	Контрольная работа № 2.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		8		
Итого		54 часа		

Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Основные понятия исследований операций. Элементы процесса принятия решений. (ДЗ, ИДЛ)	2
Итого по разделу часов			2
Раздел 2	2	Линейное программирование. Альтернативный оптимум и вырожденность в ЗЛП. Теория двойственности. Задача Канторовича. (ДЗ, ИДЛ)	6
Итого по разделу часов			6
Раздел 3	3	Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана. Решение прикладных задач. (ДЗ, ИДЛ)	4
Итого по разделу часов			4
Раздел 4	4	Элементы теории игр. Матричные игры. Игры с природой. Применение игр в экономике и технике. (ДЗ, ИДЛ)	6
Итого по разделу часов			6
Итого:			18ч

Примечание: *ДЗ* - домашнее задание; *СИТ* — самостоятельное изучение темы, *ИДЛ* - изучение дополнительной литературы. Допускается использование других сокращений, при условии указания расшифровки под таблицей.

Вид занятия: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа и другие

Учебно-наглядные пособия: плакат, стенд, карточки с заданиями, раздаточный материал, методическое пособие, методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Не предусмотрены учебным планом.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
	Основная литература					
1	Исследование операций	А.Ф. Гамецкий, Д.И. Соломон	2008	НИБЦ ГОУ ПГУ им. Т.Г. Шевченко 1		
2	Исследование операций в экономике	Под ред. проф. Н. Кремера	1997	НИБЦ ГОУ ПГУ им. Т.Г. Шевченко 2		
3	Методы оптимизации	Г.В.Спиридонова, П.В.Макаров, Н.В. Семёнова, Т.И. Старчук, Е.И. Белая, И.И. Журжи.	2012	Кафедра ВПМИ 1	+	Кафедра ВПМИ
	Дополнительная литература					
1	Линейное программирование в экономике	Г.В. Спиридонова, Н.В. Семёнова.	2006	Кафедра ВПМИ 1	+	Кафедра ВПМИ
2	Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса.	Г.В. Спиридонова, Н.В. Семёнова.	1997	Кафедра ВПМИ 1	+	Кафедра ВПМИ
Итого по дисциплине: 60% печатных изданий; 40% электронных						

6.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- операционные системы Windows XP, Vista, Windows 7, Linux;
- видеопроектор и в качестве средства поддержки лекционных занятий;
- интерактивная доска в качестве средства поддержки лекционных занятий;
- <http://www.intuit.ru/>;

- <http://www.edu.ru/>;
- <http://www.i-exam.ru/>;
- Интернет-доступ, позволяющий осуществлять подбор материалов для выполнения заданий, подготовки информационного проекта, научных сообщений, реферата.

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания к выполнению практических и индивидуальных домашних заданий; электронный вариант курса лекций; карточки для индивидуальных заданий и пр.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины необходимы: аудиторный фонд, в том числе аудитории с интерактивными досками; технические и электронные средства обучения (калькуляторы, ПК, проектор). Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом, доступный Internet и методические разработки кафедры.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 18 часов выделено на самостоятельную работу.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. Совместно с дисциплиной изучаются: теория графов, теория вероятностей и математическая статистика, методы оптимизации, теория массового обслуживания.

Полученные в рамках курса знания являются основой для изучения последующих дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

Различные виды занятий: лекции, практические – тесно связаны друг с другом, поэтому их пропуски, невыполнение или плохое усвоение изучаемого материала требуют компенсации путем самостоятельной работы с конспектами других студентов и рекомендованной учебной литературой. В случае необходимости следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Студентам рекомендуется посещать все занятия и вести подробный конспект, работать с основной и дополнительной литературой, пользоваться Интернет-ресурсами. Лекционный материал следует прорабатывать по конспектам и учебным пособиям после занятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в предварительном изучении лекционного материала по планируемым темам.

9. Технологическая карта дисциплины

Технологическая карта по дисциплине «Исследование операций и теория игр»

Курс II
группа ФТ23ДР62ПМ(210)

семестр 4

2024-2025 учебный год

Преподаватель-лектор старший преподаватель Е.И. Белая.

Преподаватель, ведущий практические занятия - старший преподаватель Е.И. Белая.

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

Таблица №1

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоём- кость, ЗЕТ/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа	
		Всего	Лекций	Практич. зан.	Лаб.зан.		
IV	4 з.е / 144 ч	90	36	54		18	Экзамен (36)

Таблица №2

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минималь- ное кол-во баллов	Макси- мальное кол-во бал- лов
Посещение лекционных занятий	Рассчитывается согласно таблице №3	0	10
Работа на практических занятиях	Рассчитывается согласно таблице №4	0	10
Контрольная работа №1 на тему «Решение ЗЛП симплексным ме- тодом. Теория двойственности.»		0	15
Контрольная работа №2 на тему «Элементы теории игр. Матрич- ные игры»		0	15
Выполнение домашних заданий		0	20
Итого количество баллов по те- кущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Начисление баллов по результатам посещения занятий*

Таблица №3

Процент посещенных занятий	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

*В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю конспект пропущенных лекций. Пропущенные практические занятия отрабатываются в установленном порядке.

Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости на практических занятиях*

Таблица №4

Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
3	6 баллов
3,5	7 баллов
4	8 баллов
4,5	9 баллов
5	10 баллов

* Практические занятия, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине, отрабатываются в течение семестра в установленном порядке.