

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,
доцент



Д.Н. Калошин

“ 30 ” 09 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.08 «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

на 2025/2026 учебный год

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2022

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «*Методы оптимизации*» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», основной профессиональной образовательной программы и учебного плана по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии»

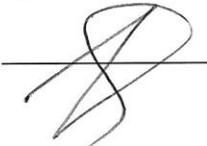
Составитель рабочей программы:

доцент, к. соц. наук:  Леонова Н.Г.

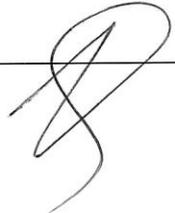
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

«30» августа 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины

«30» августа 2024 г.  Коровой А.В., доцент, к. ф.-м. наук

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

«30» августа 2024 г.  Коровой А.В., доцент, к. ф.-м. наук

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Накопление необходимого запаса сведений по математике (основные определения, формулы, теоремы, правила), а также освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать экономические задачи, овладение методологией разработки решений и способами их обоснования в условиях определенности, риска и неопределенности, помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать экономические процессы и явления из области будущей деятельности студентов; развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования экономических проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

Задачами освоения дисциплины являются:

1) *теоретический компонент:*

- изучить оптимизационные методы решения задач линейного, динамического нелинейного, целочисленного программирования, методы решения многокритериальных задач;

- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) *познавательный компонент:*

- получить представление о важности математических моделей и методов в естественнонаучных, экономических и др. исследованиях;

- овладеть навыками постановки задач профессиональной направленности (экономических задач) и построения их математических моделей, применения современного математического инструментария для решения экономических задач; анализа и применения методов оптимизации для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;

- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по методам оптимизации;

3) *практический компонент:*

- получить навыки постановки задач профессиональной направленности (экономических задач) и построения их математических моделей;

- уметь применять методы математического программирования и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной направленности (экономических задач).

использовать современный математический инструментарий для решения экономических задач;

- уметь анализировать и применять методы оптимизации для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 (Б1.В.08).

Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины «Методы оптимизации», необходимы для правильного и глубокого освоения дисциплин профессионального цикла, для решения конкретных профессиональных задач.

Дисциплина «Методы оптимизации» даёт основу для реализации компетенций перечисленных в следующем разделе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

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

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-1 _{ПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-2 _{ПК-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3 _{ПК-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-2 Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.	ИД-1 _{ПК-2} Знает современный математический аппарат.
		ИД-2 _{ПК-2} Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата.
		ИД-3 _{ПК-2} Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

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./час	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
Всего	Лекций	Практич. Зан.	Лаб.зан.				
7	4 з.е /144ч/	72	36	36		36	Экзамен 36
Итого:	4 з.е /144ч	72	36	36		36	36

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛЗ	
I	Понятие об оптимизационных задачах. Задачи линейного программирования (ЗЛП) специального типа: транспортные задачи (ТЗ). Методы решения ТЗ.	22	8	6	0	8

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛЗ	
II	Целочисленное программирование. Методы Гомори и Ленд и Дойг.	22	6	8	0	8
III	Задачи параметрического программирования	22	8	6	0	8
IV	Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана.	18	6	6	0	6
V	Методы решения многокритериальных задач.	11	4	4	0	3
VI	Задачи нелинейного программирования	13	4	6		3
Всего:		108	36	36	0	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Понятие об оптимизационных задачах. Задачи линейного программирования (ЗЛП) специального типа: транспортные задачи (ТЗ). Методы решения ТЗ				
1	I	2	Понятие об оптимизационных задачах, типы задач, методы решения. Краткая историческая справка.	Методические пособия
2		2	Транспортная задача. Постановка, математическая модель задачи. Условие разрешимости ТЗ.	Методические пособия
3,4		4	Решение ТЗ методом потенциалов. Закрытая и открытая модели.	Методические пособия
Итого по разделу часов		8		
Целочисленное программирование. Методы Гомори и Ленд и Дойг				
5	II	2	Задачи линейного целочисленного программирования, особенности, типы модели задач.	Методические пособия
6		2	Решение ЗЛЦП методами отсечения. Метод Гомори.	Методические пособия
7		2	Метод Ленд и Дойг, особенности, этапы метода.	Методические пособия
Итого по разделу часов		6		
Задачи параметрического программирования				
8	III	2	Оптимизационные задачи с параметрами. Задача с параметрами в целевой функции.	Методические пособия
9		2	Аналитический метод решения задачи с параметрами в целевой функции.	Методические пособия
10		2	Задачи с параметрами в свободных членах.	Методические пособия

11		2	Оптимизационные задачи с параметрами. Задачи с параметрами в целевой функции и в свободных членах.	Методические пособия
Итого по разделу часов		8		
Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана				
12	IV	2	Аналитический метод решения задач динамического программирования	Методические пособия
13		2	Задачи динамического программирования с нелинейной целевой функций.	Методические пособия
14		2	Графический метод решения задач динамического программирования.	Методические пособия
Итого по разделу часов		6		
Методы решения многокритериальных задач				
15	V	2	Многокритериальные задачи, особенности задач, математические модели. Методы решения многокритериальных задач, метод уступок.	Методические пособия
16		2	Метод свёртывания критериев, метод выбора главного критерия.	Методические пособия
Итого по разделу часов		4		
Задачи нелинейного программирования				
17	VI	2	Постановка задачи нелинейного программирования (ЗНП). Особенности ЗНП. Графический метод решения ЗНП.	Методические пособия
18		2	Решение ЗНП с помощью метод множителей Лагранжа. Градиентные методы решения ЗНП. Условный и безусловный экстремумы.	Методические пособия
Итого по разделу часов		4		
Итого за 7-й семестр		36		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Понятие об оптимизационных задачах. Задачи линейного программирования (ЗЛП) специального типа: транспортные задачи (ТЗ). Методы решения ТЗ				
1	I	2	Решение классической закрытой транспортной задачи.	Методические рекомендации
2		2	Решение открытой транспортной задачи. Случай вырожденности в задаче.	Методические рекомендации
3		2	Приложения ТЗ.	Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6		
Целочисленное программирование. Методы Гомори и Ленд и Дойг				
4	II	2	Решение ЗЛЦП методом Гомори. Графическая иллюстрация решения.	Методические рекомендации

5		2	Решение экономических задач методом ветвей и границ (Ленд и Дойг) с применением графического метода.	Методические рекомендации
6		2	Решение ЗЛЦП методом Ленд и Дойг. Аналитический метод решения задачи.	Методические рекомендации
7		2	Контрольная работа №1.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		8		
Задачи параметрического программирования				
8	III	2	Решение ЗПП с параметрами в целевой функции графически.	Методические рекомендации
9		2	Решение ЗПП с параметрами в целевой функции аналитически.	Методические рекомендации
10		2	Решение ЗПП с параметрами в свободных членах.	Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6		
Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана				
11	IV	2	Решение методом динамического программирования задачи распределения ресурсов.	Методические рекомендации
12		2	Решение методом динамического программирования задачи покупки оборудования, случай нелинейной целевой функции.	Методические рекомендации
13		2	Контрольная работа №2.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		6		
Методы решения многокритериальных задач				
14	V	2	Графический метод решения экономической многокритериальной задачи.	Методические рекомендации
15		2	Аналитический метод решения экономической многокритериальной задачи	Методические рекомендации
Итого по разделу часов		4		
Задачи нелинейного программирования				
16	VI	2	Решение ЗНП методом множителей Лагранжа.	Методические рекомендации
17		2	Решение ЗНП графическим методом.	Методические рекомендации
18		2	Решение ЗНП градиентным методом.	Методические рекомендации
Итого по разделу часов		6		
Итого за 7-й семестр		36		

Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
Раздел I	1	Решение транспортных задач (ДЗ, ИДЛ, СИТ)	8
		Итого по разделу часов	8
Раздел II	2	Целочисленное программирование. (ДЗ, ИДЛ, СИТ)	8
		Итого по разделу часов	8
Раздел III	3	Решение ЗПП. (ДЗ, ИДЛ, СИТ)	8
		Итого по разделу часов	8
Раздел IV	4	Решение задач динамического программирования (ДЗ, ИДЛ, СИТ)	6
		Итого по разделу часов	6
Раздел V	5	Методы решения многокритериальных задач. (ДЗ, ИДЛ, СИТ)	3
		Итого по разделу часов	3
Раздел VI	6	Решение ЗНП. (ДЗ, ИДЛ, СИТ)	3
		Итого по разделу часов	3
		Итого	36

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

Вид занятия: лекция, практическая работа, самостоятельная работа.

Учебно-наглядные пособия: карточки с заданиями, методические пособия и методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов

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	Библиотека 1		
2	Методы оптимизации	Г.В. Спиридонова, П.В. Макаров, Н.В. Семёнова, Т.И. Старчук, Е.И. Белая, И.И. Журжи.	2012	Кафедра ВиПМИИ 1		
Дополнительная литература						
1	Методы оптимизации в примерах и задачах	В.Н. Костин, А.Н. Калинин.	2008		+	http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/12564/1/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD.pdf

2	Экономико-математические методы и прикладные модели	Под редакцией В.В.Федосеева	2001	Библиотека 5		
3	Методы оптимизации	А.А. Мицель, А.А. Шелестов, В.В. Романенко	2020		+	https://asu.tusur.ru/learning/090301/d24/090301-d24-lect.pdf
Итого по дисциплине: 60% печатных изданий; 40% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru/>
3. <http://www.i-exam.ru/>

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

Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами и аудиторным фондом. Это компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом, доступный Internet и методические разработки кафедры.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Дисциплина «Методы оптимизации» базируется на знаниях, полученных в рамках изучения «Математического анализа», «Алгебры и аналитической геометрии», «Теории вероятностей и математической статистики», «Дискретной математики», «Исследования операций».

В качестве особенности организации самостоятельной работы в процессе изучения дисциплины отметим то, что 36 часов отводится на самостоятельную работу.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс 4 группа ФМ22ДР62ПФ1 (403) семестр 7

Преподаватель-лектор доцент **Н.Г. Леонова**

Преподаватель, ведущий практические занятия – доцент **Н.Г. Леонова**

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

Таблица №1

Семестр	Трудоёмкость, з.е./час	Количество часов					Самост. работы	Форма контроля
		В том числе						
		Аудиторных						
Всего	Лекций	Практич. Зан.	Лаб.зан.					
7	4 з.е /144ч/	72	36	36		36	Экзамен 36	

Таблица №2

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Работа на практических занятиях		0	10
Контрольная работа №1		0	15
Контрольная работа №2		0	15
Выполнение домашних заданий		0	20
Итого кол. баллов по текущей атт.		45	70

Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100