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

“28” 09 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.03 МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

на 2023/2024учебный год

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2020

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимизации» разработана в соответствии с требованиями учетом 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, канд. техн наук: _____ Спиридонова Г.В.

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

«__14__» сентября 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой отвечающий за реализацию дисциплины

«_14_» сентября 2023 г. _____ Коровай А.В., доцент

Зав. выпускающей кафедрой Высшей и прикладной математики и информатики

«__14__» сентября 2023 г. _____ Коровай А.В., доцент

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.03).

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 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	Количество часов						Форма контроля
	Трудоёмкость, з.е./час	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
7	3 з.е /108ч	72	36	0	36	36	Зачет с оценкой
Итого:	3 з.е /108ч	72	36	0	36	36	

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

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
I	Понятие об оптимизационных задачах. Задачи линейного программирования (ЗЛП) специального типа: транспортные задачи (ТЗ). Методы решения ТЗ.	22	8	6	0	8
II	Целочисленное программирование. Методы Гомори и Ленд и Дойг.	22	6	8	0	8
III	Задачи параметрического программирования	20	6	6	0	8
IV	Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана.	20	8	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(ТЗ). Постановка, математическая модель задачи. Условие разрешимости ТЗ.	Методические пособия
3,4		4	Решение ТЗ методом потенциалов Закрытая и открытая модели. Приложения ТЗ.	Методические пособия
Итого по разделу часов		8		
5	II	2	Задачи линейного целочисленного программирования (ЗЛЦП), 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		
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
Итого по разделу часов		6		
11	IV	2	Динамическое программирование. Свойства задач. Принцип оптимальности Беллмана.	Методические пособия
12		2	Примеры решения экономических задач методом Беллмана. Задача распределения средств, размещения производства.	Методические пособия
13		2	Задача выпуска продукции. Случай нелинейной целевой функции.	Методические пособия
14		2	Задачи: нахождения траектории движения транспорта, выпуска продукции нужного сорта,	Методические пособия
Итого по разделу часов		8		
15	V	2	Многокритериальные задачи, особенности задач, математические модели. Методы решения многокритериальных задач, метод уступок.	Методические пособия
16	V	2	Метод свёртывания критериев, метод выбора главного критерия.	Методические пособия

Итого по разделу часов		4		
17	VI	2	Постановка задачи нелинейного программирования (ЗНП). Особенности ЗНП. Графический метод решения ЗНП.	Методические пособия
18	VI	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
1	I	2	Решение классической закрытой транспортной задачи.	Методические рекомендации
2		2	Решение открытой транспортной задачи. Случай вырожденности в задаче.	Методические рекомендации
3		2	Контрольная работа №1.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		6		
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 №2.	Карточки с заданием
Итого по разделу часов		8		
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		
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 №3.	Карточки с заданием

Итого по разделу часов		6		
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		
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		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
I	I	Решение транспортных задач (СР1,2,3).	8
II	II	Целочисленное программирование. (СР1,2,3).	8
III	III	Решение ЗПП. (СР1,2,3).	8
IV	IV	Решение задач динамического программирования (СР1,2,3).	6
V	V	Методы решения многокритериальных задач. (СР1,2,3).	3
VI	VI	Решение ЗНП. (СР1,2,3).	3
		Итого за 7-й семестр	36

Виды самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (СР):

СР1 – самостоятельная работа на аудиторных занятиях (лекциях, практических и лабораторных занятиях, семинарах) проводится в аудиторные часы занятий по предмету за счет внедрения различных активных методов и средств обучения как традиционных, так и инновационных.

СР2 – самостоятельная работа обучающегося по изучению теоретического учебного материала (модули, темы, разделы) снятого с аудиторных занятий пропорционально сокращенным академическим часам.

СР3 – традиционная внеаудиторная самостоятельная работа, адекватная по трудоемкости числу часов, отведенных на СР согласно Государственному образовательному стандарту.

СР4 – научно-исследовательская работа обучающегося – высшая форма самопознания.

СР5 – курсовая работа (проект) – самостоятельные научно-практические исследования по заданной теме.

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1.Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол. экземп.	Элек. версия	Место размещ. эл.вер.
Основная литература						
1.	Методы оптимизации и их приложения.	А.П. Меренков, В.П. Булатов	1982	1		
2.	Методы оптимизации сложных систем и их приложения	Я.З. Цыпкин	1987	1		
Дополнительная литература						
1.	Методы оптимизации.	Н.Н. Моисеев, Ю.П. Иванилов	1990	1		
Итого по дисциплине: печатных изданий – 100 %, электронных – 0 %.						

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

1. Спиридонова Г.В., Макаров П.В., Семенова Н.В, Старчук Т.И., Белая Е.И., Журжи И.И. «Методы оптимизации», учебное пособие для студентов физ-мат и экономического факультетов.15 п.л., Бендеры «Полиграфист», Тирасполь: 2012.
2. Спиридонова Г.В., Семенова Н.В. Линейное программирование в экономике. Тирасполь, РИО ПГУ, 2006.
3. Спиридонова Г.В., Леонова Н.Г. Методы оптимальных решений. Методические указания к индивидуальным заданиям, 4 п.л., Тирасполь 2013. Каф. ПМ и ЭММ (электронный вариант).
4. Спиридонова Г.В., Кудрик А.И. «Элементы динамического программирования» (методическое пособие). 3 п.л., Тирасполь 2007 Каф. ПМ и ЭММ (электронный вариант).
5. Спиридонова Г.В., Семенова Н.В., Журжи И.И. Решение задач линейного целочисленного программирования, учебное пособие, Тирасполь, 2010. Каф. ПМ и ЭММ.

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».

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

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

Курс IV группа ФМ20ДР62ПМI (403) семестр 7
Преподаватель – лектор доц. Спиридонова Г.В..
Преподаватель, ведущий практические занятия – доц. Спиридонова Г.В.
Кафедра ВиПМиИ

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоёмкость, з.е./час	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
VII	3 з.е /108ч	72	36		36	36	Зачёт с оценкой

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	10
Контрольная работа №2		0	10
Контрольная работа №3		0	10
Выполнение домашних заданий		0	20
Итого кол. баллов по текущей атт.		45	70
Промежуточная аттестация	Зачёт с оценкой	10	30
Итого по дисциплине		55	100