

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ

О.И. Родькин

«25»

2025

Регистрационный № УД- 1748-25 /уч.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

6-05-0611-01 Информационные системы и технологии

Профилизации:

Информационные системы и технологии в здравоохранении;
Информационные системы и технологии в экологии

2025 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-6-05-0611-01-2023 от 10.08.2023, учебных планов учреждения высшего образования по направлениям специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии (в экологии) Рег.№159-23/уч. от 07.04.2023; 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии (в здравоохранении) Рег.№160-23/уч. от 07.04.2023 и примерной учебной программы по учебной дисциплине «Математическое программирование» для специальности 6-05-0611-01 Информационные системы и технологии от 28.10.2024 регистрационный № 6-05-06-072/пр.

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.В. Лефанова, старший преподаватель кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
(протокол № 10а от 16.06.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 25.06.2025)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины: подготовить специалиста с логическим и алгоритмическим мышлением, который будет владеть основными методами исследования и оптимизации прикладных задач.

Задачи учебной дисциплины:

- сформировать у студентов знания об основных математических моделях и методах решения задач математического программирования, а также научить применять полученные знания при решении задач экономического и финансового содержания;
- ознакомить с основными задачами линейного программирования и их свойствами;
- обеспечить изучение основных базовых понятий теории математического программирования и терминологии;
- обучить различным методам решения поставленных задач математического программирования;
- сформировать базовые навыки математического моделирования и использования их при решении и анализе задач оптимизации с экономическим содержанием на языке матриц;
- содействовать развитию научного мировоззрения у студентов.

Учебная программа по учебной дисциплине «Математическое программирование» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 6-05-0611-01 «Информационные системы и технологии» в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности. Учебная дисциплина относится к модулю «Дополнительные главы математики» государственного компонента вместе с такими дисциплинами как «Дискретная математика» и «Теория вероятностей и математическая статистика».

Учебная дисциплина «Математическое программирование» включает в свой состав темы, представляющую собой важную составляющую для профессиональной деятельности инженера-программиста.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Математическое программирование» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская

ответственность и патриотизм.

Базовыми учебными дисциплинами для курса «Математическое программирование» являются «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

В свою очередь учебная дисциплина «Математическое программирование» должна дать будущему специалисту знания по использованию математического моделирования при решении задач оптимизации, возникающих на практике. Полученные знания и навыки создадут основу при освоении учебных дисциплин при выполнении курсовых работ и дипломной работы, а также в дальнейшей работе по специальности.

В результате изучения учебной дисциплины «Математическое программирование» формируются следующие **компетенции**:

универсальная: обладание навыками аналитического мышления;

базовая профессиональная: применять методы математического программирования в инженерной деятельности и проектировании информационных систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен: *знать*:

- основные методы решения задач математического программирования при решении прикладных задач, области их применения;

- принципы логического мышления, основные алгоритмы и методы математического моделирования;

- методики математического исследования прикладных задач;

уметь:

- строить математические модели задач с экономическим содержанием;

- проводить математический анализ прикладных задач с инженерно-экономическим содержанием;

- исследовать оптимизационные задачи методами математического программирования с использованием компьютерных технологий;

- проводить расчеты, получать численные результаты, уметь анализировать полученные данные и делать соответствующие выводы.

иметь навык:

- применения методов математического программирования при решении математических и инженерно-экономических задач;

- творческого аналитического мышления, составления и исследования математических моделей и основ математического моделирования с использованием современных прикладных пакетов программ.

Дисциплина изучается в 5-м семестре. Учебная программа рассчитана на 108 учебных часов, из них - 52 часа аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции - 16 часов, лабораторные занятия - 16 часов, практические занятия - 20 часов. Форма получения высшего образования – очная (дневная). Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Предмет и метод математического программирования. Понятия «модель» и «моделирование». Сущность процесса моделирования. Общие принципы построения моделей. Классификация задач математического программирования. Математическая формулировка задачи математического программирования. Формы записи задач математического программирования: общая, симметрические задачи, каноническая задача, векторно-матричная форма записи.

Тема 2. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Постановка задачи линейного программирования (ЛП). Матричная форма записи задач линейного программирования. Каноническая и симметрическая запись задачи ЛП. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования.

Тема 3. СИМПЛЕКС-МЕТОД

Симплекс-метод. Симплексные таблицы. Теоремы симплекс-метода. Метод искусственного базиса. Теорема о конечности симплекс-метода. Экономическая интерпретация элементов симплекс-таблицы.

Тема 4. ДВОЙСТВЕННОСТЬ В ЛИНЕЙНОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

Понятие двойственности. Построение двойственных задач и их экономическая интерпретация. Свойства двойственных задач. Теорема о разрешимости двойственных задач. Критерий оптимальности планов двойственных задач. Двойственный симплекс-метод.

Тема 5. ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА

Постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Закрытая и открытая модель транспортной задачи. Методы построения начального опорного плана решения. Метод потенциалов для нахождения оптимального плана. Основные теоремы. Транспортная задача с дополнительными условиями. Транспортная задача на сетях.

Тема 6. НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Экономический смысл множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.

Тема 7. ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Основные понятия. Примеры задач динамического программирования. Принципы динамического программирования и уравнения Беллмана. Решение экономических задач методом динамического программирования. Сетевое моделирование.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(очная (дневная) форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Введение. Предмет математического программирования	2	-		2			1,2,3,4,6
2	Тема 2. Линейное программирование	2	2		2			1,2,3,4,5,6
3	Тема 3. Симплекс- метод	4	4		4			1,2,3,4,5,6
4	Тема 4. Двойственность в линейном программировании	2	4		2			1,2,3,4,5,6
5	Тема 5. Транспортная задача	4	4		2			1,2,3,4,5,6
6	Тема 6. Нелинейное программирование	-	4		2			3,4,5,6
7	Тема 7. Динамическое программирование	2	2		2			1,2,3,4,5,6
	Итого	16	20		16			6

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

Основная

1. Гашев С.Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев [и др.] ; Тюменский государственный университет. - Москва : Юрайт, 2021. - 207 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с.200. - ISBN 978-5-534-02265-0.

Дополнительная

1. Балдин, К. В. Математическое программирование: учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукоусев. - Москва : Дашков и К, 2013. – 220 с.

2. Юденков, А. В. Математическое программирование в экономике : учебное пособие / А. В. Юденков. - Москва : Финансы и статистика, 2010. – 240 с.

3. Димитрин, Ю. Математическое программирование в примерах и задачах : учебное пособие / Ю. Димитрин. – Санкт-Петербург : Лань П, 2016. – 352 с.

4. Юрьева, А. А. Математическое программирование : учебное пособие / А. А. Юрьева. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 432 с.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

№ п/п	Перечень
1	Выборочный контроль на лекциях
2	Проверка конспектов лекций студентов
3	Проведение контрольных работ на потоке
4	Сдача коллоквиума перед проведением практических занятий
5	Собеседование при защите отчетов по практическим занятиям
6	Проведение зачета или экзамена по курсу

Инновационные подходы и методы преподавания учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Математическое программирование» рекомендуется активно использовать практико-ориентированный подход, метод группового обучения, принципы модульного обучения.

Практико-ориентированный подход предполагает: освоение содержания образования через решения практических задач; приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности; ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Метод группового обучения представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Принцип модульного обучения формулируется из основной идеи модульного обучения – использования модулей как основного средства усвоения учащимися дозы учебной информации. Принцип модульности является основой индивидуализации обучения, поскольку обеспечивает вариативность содержания и способов его усвоения в зависимости от уровня базовой подготовленности учащихся, что в свою очередь развивает в обучающихся умение работать самостоятельно.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Симплекс- метод.
2. Построение двойственных задач. Решение прямой и двойственной задачи.
3. Решение транспортной задачи. Метод северо-западного угла и минимального элемента для нахождения опорного плана.
4. Метод потенциалов для нахождения оптимального плана. Транспортная задача с дополнительными условиями.
5. Решение задач динамического программирования. Уравнения Беллмана.
6. Сетевое моделирование задачи динамического программирования.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Симметрическая и каноническая записи задач ЛП. Графическое решение задач линейного программирования.
2. Решение транспортной задачи. Метод северо-западного угла и минимального элемента для нахождения опорного плана.
3. Метод потенциалов для нахождения оптимального плана. Транспортная

задача с дополнительными условиями.

4. Решение транспортной задачи на сетях.
5. Метод множителей Лагранжа для решения задач нелинейного программирования.
6. Решение экономических задач методом динамического программирования.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

1. Пакет анализа Exsel.
2. Пакеты Mathcad, MATLAB.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы УВО по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Согласование с другими дисциплинами не требуется.			