

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра экономики и транспорта



Директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.
« 04 » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Исследование операций и методы оптимизации в экономике
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль	Экономика предприятий и организаций

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации в экономике» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика. – 12 с.

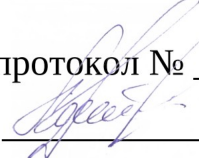
Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации в экономике» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 года № 954, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «25» августа 2020 года за № 59425, учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (профиль «Экономика предприятий и организаций») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.пед.н, доцент, доцент кафедры экономики и транспорта Крохмалёва Е.Г.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры экономики и транспорта

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  проф. Артёменко В.А.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института



доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

дать представление студентам о принципах и методах математического моделирования операций, познакомить с основными типами задач исследования операций и методами их решения для практического применения.

Задачи дисциплины:

научить студентов использовать методологию исследования операций;
выполнять все этапы операционного исследования;
внедрять результаты операционного исследования;
классифицировать задачу оптимизации;
выбирать метод решения задач оптимизации;
проверять выполнение условий сходимости методов;
использовать компьютерные технологии реализации методов исследования операций и методов оптимизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации в экономике» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и очно-заочной форме обучения в третьем семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Статистика» и служит основой для освоения дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Логистика».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации в экономике», должны:

знать:

сущность и назначение системного подхода к решению задач, использования комплексных научных коллективов и применения специфического научного метода;

отличительные особенности исследования операций;

теоретические основы оптимизации и исследования операций;

классы и содержание основных операционных задач и их разновидности;

уметь:

применять основные численные методы для вычисления основных классов операционных задач;

решать задачи линейного программирования всеми представленными

способами;

использовать полученные знания для осуществления анализа управленческих ситуаций;

владеть навыками:

решений задач линейного программирования;

решения транспортных задач;

оптимизации функций;

целочисленного, нелинейного, квадратичного и динамического программирования.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

универсальные:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 зач. ед.)	144 (4 зач. ед.)	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	68	32	
Лекции	34	16	
Практические (семинарские) занятия	34	16	
Лабораторные работы	-	-	
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-	
Самостоятельная работа студента (всего)	76	112	
Итоговая аттестация	ЭКЗ.	ЭКЗ.	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Линейное программирование.

Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования.

Тема 2. Решение задач линейного программирования.

Графический метод решения задач линейного программирования. Формы записи задач (ЗЛП). Основы симплекс-метода. Алгоритм симплекс метода. Поиск

начального базиса. Метод симплексного преобразования; метод искусственного базиса.

Тема 3. Двойственная задача линейного программирования.

Постановка двойственной задачи. Свойства взаимно двойственных задач. Теоремы двойственности.

Тема 4. Транспортная задача.

Экономико-математическая модель транспортной задачи. Решение транспортной задачи симплексным методом. Первоначальное закрепление потребителей за поставщиками. Метод потенциалов. Улучшение оптимального плана перевозок (циклы перераспределения). Открытая модель транспортной задачи.

Тема 5. Целочисленное программирование.

Графический метод решения ЗЦП. Метод Гомори (МГ). Алгоритм МГ с использованием СМ; решение частично целочисленных задач методом Гомори. Метод ветвей и границ. Алгоритм МВГ. Задача о назначениях. Задача о коммивояжере. Венгерский метод.

Тема 6. Задачи многокритериальной оптимизации.

Метод уступок. Метод справедливого компромисса.

Тема 7. Методы оптимизации функций.

Основные понятия и определения. Классификация задач оптимизации. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Скалярный случай $x \in R^1$; векторный случай; минимизация при ограничениях. Критерии останова. Характеристики алгоритмов оптимизации.

Тема 8. Методы поиска экстремумов функции одной переменной.

Прямые методы оптимизации. Метод равномерного поиска (МРП); метод деления отрезка пополам (МДОП); метод Фибоначчи (МФ); метод золотого сечения (МЗС). Сравнение прямых методов оптимизации. Полиномиальная аппроксимация и методы точечного оценивания. Квадратичная аппроксимация; метод Пауэлла. Методы с использованием производных. Метод Ньютона-Рафсона; метод средней точки (поиск Больцано); другие методы поиска экстремума функций; метод оптимизации с использованием кубической аппроксимации. Сравнение методов одномерной оптимизации.

Тема 9. Поиск экстремумов функции нескольких переменных (безусловная оптимизация).

Классификация методов безусловной оптимизации. Методы прямого поиска. Симплексный метод; метод Хука-Дживса. Градиентные методы. Метод сопряженных направлений; метод наискорейшего спуска (метод Коши); метод Ньютона (МН); модифицированный метод Ньютона; метод Флетчера-Ривза (МФР); вариант Полака-Рибьера (МПР). Квазиньютоновские методы (КМ) (методы с переменной метрикой). Метод Дэвидона-Флетчера-Пауэлла (ДФП).

Тема 10. Нелинейное программирование.

Задачи с ограничениями в виде равенств. Метод замены переменных (МЗП); метод множителей Лагранжа (ММЛ). Необходимые и достаточные условия оптимальности задач с ограничениями общего вида.

Тема 11. Методы штрафов.

Общая схема метода штрафов. Основные типы штрафов. Квадратичный штраф; бесконечный барьер; логарифмический штраф; штраф типа обратной функции; штраф типа квадрата срезки. Примеры использования штрафов

Тема 12. Квадратичное программирование.

Задача квадратичного программирования. Задача выбора портфеля ценных бумаг. Условие Куна-Таккера для ЗКП. Решение ЗКП методом симплексного преобразования коэффициентов уравнений. Метод решения ЗКП с помощью искусственного базиса.

Тема 13. Модели динамического программирования.

Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на N лет. Задача о замене оборудования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Линейное программирование.	2	1	
2	Тема 2. Решение задач линейного программирования.	4	1	
3	Тема 3. Двойственная задача линейного программирования.	2	1	
4	Тема 4. Транспортная задача.	4	1	
5	Тема 5. Целочисленное программирование.	2	1	
6	Тема 6. Задачи многокритериальной оптимизации.	2	1	
7	Тема 7. Методы оптимизации функций.	2	1	
8	Тема 8. Методы поиска экстремумов функции одной переменной.	2	1	
9	Тема 9. Поиск экстремумов функции нескольких переменных (безусловная оптимизация).	2	1	
10	Тема 10. Нелинейное программирование.	2	1	
11	Тема 11. Методы штрафов.	2	2	
12	Тема 12. Квадратичное программирование.	4	2	
13	Тема 13. Модели динамического программирования.	4	2	
Итого:		34	16	

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Усвоение постановки задачи линейного программирования.	2	1	
2	Решение задач линейного программирования.	4	1	
3	Постановка двойственной задачи.	2	1	
4	Решение транспортной задачи.	4	1	
5	Решение задач целочисленного программирования.	2	1	
6	Решение задач многокритериальной оптимизации.	2	1	
7	Усвоение методов оптимизации функций.	2	1	
8	Исследование методов поиска экстремумов функции одной переменной.	2	1	
9	Поиск экстремумов функции нескольких переменных (безусловная оптимизация).	2	1	
10	Применение метода штрафов.	2	1	
11	Решение задач нелинейного программирования.	2	2	
12	Решение задач квадратичного программирования.	4	2	
13	Решение задач динамического программирования.	4	2	
Итого:		34	16	

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Линейное программирование.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	4	8	
2	Тема 2. Решение задач линейного программирования.	изучение лекционного материала; решение задач; подготовка к опросу.	6	8	
3	Тема 3. Двойственная задача линейного программирования.	изучение лекционного материала; подготовка к семинару.	6	8	
4	Тема 4. Транспортная задача.	изучение лекционного материала; решение задач; подготовка к опросу.	6	8	
5	Тема 5. Целочисленное программирование.	изучение лекционного материала; решение задач; подготовка к опросу.	6	8	
6	Тема 6. Задачи многокритериальной оптимизации.	изучение лекционного материала; решение задач; подготовка к опросу.	6	8	

7	Тема 7. Методы оптимизации функций.	изучение лекционного материала; подготовка к семинару.	6	8	
8	Тема 8. Методы поиска экстремумов функции одной переменной.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу.	6	8	
9	Тема 9. Поиск экстремумов функции нескольких переменных (безусловная оптимизация).	изучение лекционного материала; выполнение практической работы; подготовка к опросу.	6	8	
10	Тема 10. Нелинейное программирование.	изучение лекционного материала; решение задач; подготовка к опросу.	6	10	
11	Тема 11. Методы штрафов.	изучение лекционного материала; решение задач; подготовка к опросу.	6	10	
12	Тема 12. Квадратичное программирование.	изучение лекционного материала; решение задач; подготовка к опросу.	6	10	
13	Тема 13. Модели динамического программирования.	изучение лекционного материала; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.	6	10	
Итого:			76	112	

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают

возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала;
- защита практических работ;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, который включает в себя ответ на два теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Балдин К.В., Математические методы и модели в экономике / К.В. Балдин. – М.: ФЛИНТА, 2017. – 328 с. – ISBN 978-5-9765-0313-7 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976503137.html>

2. Барлаков С.А., Модели и методы в управлении и экономике с применением информационных технологий: учебное пособие / С.А. Барлаков, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина. – СПб.: ИЦ Интермедия, 2017. – 264 с. – ISBN 978-5-4383-0108-0 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785438301080.html>

3. Пантелеев А.В., Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М.: Логос, 2017. – 424 с. (Новая университетская библиотека) – ISBN 978-5-98704-540-4 – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045404.html>

б) дополнительная литература:

1. Богданова Е.Л. Оптимизация в проектном менеджменте: линейное программирование: учебное пособие / Е.Л. Богданова, К.А. Соловейчик, К.Г. Аркина. – СПб.: Университет ИТМО, 2017. – 165 с.

2. Есипов Б.А. Методы оптимизации и исследование операций: учеб.

пособие / Б.А. Есипов. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 180 с.

3. Исследование операций в экономике: учебное пособие / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Юнити, 2005. – 407 с.

4. Мицель А.А. Исследование операций и методы оптимизации. Часть 1. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2016. – 167 с.

5. Сеславин А.И., Сеславина Е.А. Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 200 с.

6. Черноиванова Е.А. Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие / Е.А. Черноиванова; Саран. кооп. ин-т РУК. – Саранск: Принт-Издат, 2014. – 132 с.

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации в экономике» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/