Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.12.3 Методы оптимальных решений»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика
(код и наименование направления подготовки)

Финансы и кредит
Оценка объектов собственности
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.12.3 Методы оптимальных решений*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике
наименование кафедры

протокол № 8 от "6" февраля 2023г.

И.о. заведующего кафедрой
математических методов и моделей в экономике _____ Н.П.Фот
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры математических методов и моделей в экономике _____ Р.М.Безбородникова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
38.03.01 Экономика _____ В.А. Волохина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикташирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ Н.А.Тычинина
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

Безбородникова Р.М., 2023
ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование теоретических знаний и практических навыков решения задач линейного, целочисленного и нелинейного программирования, задач многокритериальной оптимизации для принятия оптимальных решений в области экономики и управления.

Задачи:

- приобретение навыков построение математических моделей для выработки оптимальных решений;
- освоение методов линейного, целочисленного и нелинейного программирования;
- приобретение навыков применения современных пакетов прикладных программ и интерпретации результатов математического моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Профиль «Финансы и кредит»:

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10 Информатика, Б1.Д.Б.11 Введение в информационные технологии, Б1.Д.Б.12.1 Линейная алгебра и математический анализ, Б1.Д.Б.12.2 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Банковское дело, Б1.Д.В.3 Страховое дело*

Профиль «Оценка объектов собственности»:

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10 Информатика, Б1.Д.Б.11 Введение в информационные технологии, Б1.Д.Б.12.1 Линейная алгебра и математический анализ, Б1.Д.Б.12.2 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.17 Эконометрика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен осуществлять анализ экономических данных с использованием математических методов и информационных технологий для выработки решений в области профессиональной деятельности	ПК*-1-В-3 Применяет современные математические и инструментальные средства для анализа экономических данных и выработки оптимальных решений в предметной области исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	**Знать:** классификацию методов оптимизации; методы решения задач линейного, целочисленного и нелинейного программирования и инструментальные средства их реализующие, позволяющие ставить и решать задачи выработки оптимальных решений в перечисленных выше предметных областях **Уметь:** в соответствии с задачами выработки оптимальных решений перейти от содержательной постановки задачи к формализованной и построить ее математическую модель; выбирать методы решения и инструментальные средства для обработки экономических данных; давать содержательную интерпретацию полученному решению **Владеть:** навыками выбора математических методов и инструментальных средств для решения задач выработки оптимальных решений в перечисленных выше

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		предметных областях и анализа полученных результатов; навыками применения инструментальных средств, стандартных пакетов прикладных программ для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей выработки оптимального решения и анализа полученных результатов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**16,25**	**16,25**
Лекции (Л)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**127,75**	**127,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Задачи линейного программирования (ЛП): оптимальное планирование производства, планирование капитальных вложений.	19	1			18
2	Конечные методы решения задачи ЛП.	23	1		2	20
3	Двойственные задачи ЛП	21	1			20
4	Оптимизация плана перевозок: транспортная задача	19	2		2	15
5	Задачи целочисленного линейного программирования (ЦЛП). Задача о	18	2		1	15

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	назначениях					
6	Построение оптимального маршрута в задаче коммивояжера методом ветвей и границ	22	1		1	20
7	Задачи нелинейного программирования. Методы и инструментальные средства их решения	22	2		-	20
	Итого:	144	10		6	128
	Всего:	144	10		6	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Задачи ЛП: оптимальное планирование производства, планирование капитальных вложений Постановка задачи ЛП. Примеры задач: оптимальный план производства продукции, задача об оптимальном рационе, планирование капитальных вложений и т.д. Геометрическая интерпретация двумерной задачи ЛП и ее решение. Свойства задачи ЛП.

№ 2 Конечные методы решения задачи ЛП Каноническая форма задачи ЛП. Симплексный метод решения задачи ЛП. Идея симплекс-метода. Критерии оптимальности опорного решения, неограниченности целевой функции (теоремы Данцига). Критерий отсутствия решения. Алгоритм симплекс метода. Нахождение начального базиса задачи ЛП методом искусственного базиса. Составление оптимального плана производства продукции.

№ 3 Двойственные задачи ЛП Постановка двойственной задачи ЛП. Основные теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных оценок. Анализ устойчивости двойственных оценок. Примеры решения двойственных задач.

№ 4 Оптимизация плана перевозок: транспортная задача Постановка транспортной задачи (ТЗ). Свойства классической ТЗ. Открытые и закрытые ТЗ. Нахождение начального опорного решения методами северо-западного угла и минимальных элементов. Метод потенциалов решения ТЗ.

№ 5 Задачи целочисленного линейного программирования (ЦЛП). Задача о назначениях Общая постановка целочисленной задачи линейного программирования. Подходы к решению задач ЦЛП: методы отсечений и комбинаторные методы. Примеры постановок задач ЦЛП: задача о назначениях. Приведение матрицы стоимости в задаче о назначениях. Венгерский алгоритм решения задачи о назначениях.

№ 6 Построение оптимального маршрута в задаче коммивояжера методом ветвей и границ Математическая модель задачи коммивояжера. Метод ветвей и границ решения задачи коммивояжера. Критерий оптимальности маршрута.

№ 7 Задачи нелинейного программирования. Методы и инструментальные средства их решения Общая задача НЛП. Примеры: задача потребительского выбора, задачи оптимизации производства. Геометрическая интерпретация решения задачи НЛП. Классическая задача на условный экстремум, ее решение методом множителей Лагранжа. Обзор численных методов решения задач НЛП: метод штрафных функций. Задача определения оптимального инвестиционного портфеля. Обзор стандартных пакетов прикладных программ для решения задач НЛП.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Симплекс-метод решения задач ЛП. Решение задач ЛП с помощью стандартных программных средств	2
2	4	Решение транспортных задач с помощью стандартных программных средств.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	5	Решение задачи о назначениях венгерским алгоритмом и с помощью стандартных программных средств.	1
4	6	Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ	1
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Методы принятия оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / под ред. А. Г. Реннера ; Р. М. Безбородникова [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2016. Ч. 1 : . - Оренбург : Университет, 2016. - 245 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31186_20160906.pdf

2. Денисова, С.Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : практикум для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / С. Т. Денисова, Р. М. Безбородникова, Т. А. Зеленина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.33 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 196 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8199_20150604.pdf - ISBN 978-5-7410-1204-8.

5.2 Дополнительная литература

1. Исследование операций в экономике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям и направлениям / под ред. Н. Ш. Кремера; Финансовый у-нт при Правительстве РФ.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 439 с.

2. Ржевский, С. В. Исследование операций : учебное пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с.

3. Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций : учеб. пособие для вузов / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок; Рос. ун-т Дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 352 с.

4. Вентцель, Е. С. Исследование операций : задачи, принципы, методология: учеб. пособие для вузов / Е. С. Вентцель. - М. : Высш. шк., 2001. - 208 с.

Методические указания

1. Ганская, А. Г. Линейное программирование [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению расчетно-графической работы для студентов экономических специальностей / А. Г. Ганская, Н. П. Фот; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. методов и моделей в экономике. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.45 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 48 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1882_20110826.pdf

5.3 Периодические издания

1. Экономический анализ: теория и практика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

2. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. On-line учебник по теме «Линейное программирование» http://www.mathelp.spb.ru/lp.htm
2. Учебное пособие по теме «Введение в линейное программирование» http://ecocyb.narod.ru/217-220/begin.htm
3. Электронная Библиотека Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ) http://www.ibc.mesi.ru/
4. Библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета Экономики и Финансов http://www.finec.ru/rus/parts/sbio-site/
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. Контрольно-обучающая программа "Решения задач целочисленного линейного программирования методом отсечения Гомори"(Авторы Иванищев Д.Н., Домашова Д.В.) Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=40
7. Прикладная программа «Оптимизация транспортных перевозок» (Авторы Домашова Д. В., Хромощук Е.В., Корнейченко Е.Н.) Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=49
8. Прикладная программа "Коммивояжер" (авторы Голунов В.В., Реннер А.Г.) Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=551

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)
3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс». – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.