

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**Оренбургского государственного университета**

Кафедра физики, информатики и математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*38.03.01 Экономика*

(код и наименование направления подготовки)

*Финансы и кредит*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

физики, информатики и математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "31" 01 2018г.

Первый заместитель директора по УР

подпись

расшифровка подписи

Исполнители: доцент

подпись

Шабалина Л.Г.

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
38.03.01 Экономика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

Лопатина Т.А.

расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

1. Получение базовых знаний и формирование основных навыков по методам оптимизации и исследования операций для решения прикладных финансово–экономических задач.
2. Развитие теоретико–практической базы и формирование уровня математической подготовки, необходимой для понимания основных идей применения оптимизационных методов в экономике и финансах.

**Задачи:**

- владеть основными математическими понятиями дисциплины;
- уметь использовать методы оптимизации для решения теоретических и прикладных задач экономики и финансов, уметь решать типовые задачи.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.10.2 Линейная алгебра*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.12 Макроэкономическое планирование и прогнозирование*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные положения теоретического курса, четко представлять его органическую связь с приложениями в экономике;</li><li>– основы теории оптимизации и методов исследования операций, необходимые для решения финансовых и экономических задач,</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– анализировать и интерпретировать и находить возможные альтернативные подходы к нахождению решения задач оптимизации;</li><li>– применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования;</li></ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</li><li>– методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (в части компетенций, соответствующих методам теории оптимальных решений).</li></ul>	<p>ОПК-3 способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>60,25</b>	<b>60,25</b>
Лекции (Л)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические работы (ПР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуальных заданий; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и другим видам контроля.	<b>83,75</b>	<b>83,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
I.	Введение. Задачи оптимизации в экономике и финансах	20	2	2	2	14
II.	Финансово-экономические приложения линейного программирования	22	6	2	2	14
III.	Задачи многокритериальной оптимизации	28	6	4	4	14
IV.	Элементы теории игр	24	6	2	2	14
V.	Задачи выпуклого программирования	26	4	4	4	14
VI.	Динамическое программирование	24	4	2	4	14
	Итого:	144	28	16	16	84

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел I Введение. Задачи оптимизации в экономике и финансах.

Общая постановка задачи оптимизации. Задача математического программирования. Примеры задач оптимизации в экономике и финансах. Производственные функции, функции полезности, функции спроса.

Решение финансово-экономических оптимизационных задач при помощи дифференциального исчисления функций одной переменной (задача об оптимизации налогового бремени, задача об оптимизации налогообложения, задача о моменте сделки).

Примеры применения дифференциального исчисления функций нескольких переменных для решения финансово-экономических. Функция полезности, линия безразличия. Критерий оптимального набора товаров. Эластичность функции нескольких переменных.

## **Раздел II Финансово-экономические приложения линейного программирования.**

Двойственные задачи линейного программирования. Экономический смысл двойственной задачи. Примеры двойственных задач линейного программирования с финансово-экономическим содержанием.

Транспортная задача. Метод потенциалов и двойственность. Экономический смысл потенциалов. Постоптимальный анализ.

Открытая и закрытая модели двойственной задачи. Различные типы ограничений в транспортной задаче.

Метод дифференциальных рент решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.

Предпосылки двойственного симплекс-метода. Псевдорешение. Алгоритм решения задач линейного программирования двойственным симплекс-методом.

Постановка задачи целочисленного программирования. Графический метод решения задач целочисленного программирования.

Метод Гомори решения задач целочисленного программирования. Примеры решения экономических задач. Метод ветвей и границ (МВГ) решения задач целочисленного программирования. Решение задачи о коммивояжере МВГ.

## **Раздел III Задачи многокритериальной оптимизации.**

Происхождение и постановка задачи многокритериальной оптимизации. Множество достижимых критериальных векторов. Доминирование и оптимальность по Парето. Эффективные решения и паретова граница.

Основные методы решения многокритериальных задач. Свертка критериев с весовыми коэффициентами. Метод обобщенного критерия.

Методы параметрического программирования и последовательных уступок решения многокритериальных задач.

## **Раздел IV Элементы теории игр.**

Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Матричная игра как задача линейного программирования.

Принципы максимина и минимакса. Оптимальная стратегия и цена игры. Графическое решение игр вида  $2 \times n$  и  $m \times 2$ . Решения игровых задач методами линейного программирования.

## **Раздел V Задачи выпуклого программирования.**

Постановка задачи выпуклого программирования. Условия регулярности системы ограничений задачи оптимизации (условия Слейтера). Функция Лагранжа.

Теорема Куна-Таккера. Экономический смысл множителей Лагранжа. Связь с седловыми точками функции Лагранжа. Задача квадратичного программирования.

Решение задач финансово-экономических задач выпуклого программирования при помощи теоремы Куна-Таккера. Решение задачи об оптимальном портфеле ценных бумаг.

Приближенные методы решения задач нелинейного программирования. Метод Франка-Вулфа.

## **Раздел VI Динамическое программирование.**

Основные предпосылки метода динамического программирования (ДП). Условия оптимум. Уравнения Беллмана и порядок их решения.

Решение задачи о распределении средств между предприятиями (дискретный и непрерывный случаи).

Решение задач об оптимальной замене оборудования и оптимальном распределении ресурсов методами динамического программирования.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Решение задач целочисленного программирования с использованием Microsoft Excel Моделирование сферы потребления. Задача потребительского выбора и ее исследование с помощью Microsoft Excel	2
2	2,3	Решение транспортной задачи с использованием Microsoft Excel	2
3	3	Решение задач многокритериальной оптимизации.	2
4	4	Решение матричных игр в чистых стратегиях с использованием Microsoft Excel. Решение матричных игр в смешанных стратегиях с использованием Microsoft Excel	2
5	5	Решение задач нелинейного программирования с использованием Microsoft Excel. Модель фирмы	2
6	5	Решение задач нелинейного программирования с использованием Mathcad	2
7	6	Динамическое программирование. Решение задачи о распределении средств между предприятиями	2
8	6	Динамическое программирование. Решение задачи об оптимальной замене оборудования	2
	<i>Итого</i>		16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

– Математические методы и модели исследования операций : учебник [Электронный ресурс]. / ред. В.А. Колемаев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1 ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>

– Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник [Электронный ресурс]. / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X ; -Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>

### 5.2 Дополнительная литература

– Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.С. Альпина, Д.Н. Бикмухаметова, Л.В. Веселова и др. ; Минобрнауки России, Казанский национальный

исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2017. - 84 с. : табл., граф. - ISBN 978-5-7882-2189-2 ; –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560802>

– Исследование операций : учебное пособие [Электронный ресурс]. / сост. А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457348>

– Исследование операций : учебное пособие [Электронный ресурс]. / сост. А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов ; Минобрнауки РФ - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457348>

– Стронгин, Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения : учебник / Р.Г. Стронгин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 208 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0072-7 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233490>

– Адамчук, А.С. Математические методы и модели исследования операций (краткий курс) : учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов ; Минобрнауки РФ, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 163 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457131>

– Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 432 с. : табл., граф. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-01943-2 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

– Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.С. Альпина, Д.Н. Бикмухаметова, Л.В. Веселова и др. ; Минобрнауки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2017. - 84 с. : табл., граф. - ISBN 978-5-7882-2189-2 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560802>

### **5.3 Периодические издания**

– Высшее образование в России: журнал. – Москва : Московский госуд. Университет печати им. И. Федорова, 2018

– Высшее образование сегодня: журнал. – Москва : Логос, 2018

– Экономист: журнал. – Москва : Издательство Экономист, 2018

### **5.4 Интернет-ресурсы**

– <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека он-лайн» » / (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»).

– <http://e.lanbook.com/> – ЭБС «Лань» (принадлежность (Общество с ограниченной ответственностью «ЭБС ЛАНЬ»)

– <http://znanium.com/> – ЭБС научно – издательского центра «ИНФРА-М» (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»)

– <http://rucont.ru/> – ЭБС Руконт (принадлежность ООО Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», ООО «Агентство «Книга-Сервис»).

– Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Режим свободного доступа

**Ресурс свободного доступа:**

- <http://www.vilenin.narod.ru/Books/Books.htm> – Математическая библиотека
- <http://www.exponenta.ru> – «Образовательный математический сайт Exponenta.ru».
- <http://www.matclub.ru> – Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова.
- <http://www.mathelp.spb.ru> – «Высшая математика» (помощь студентам) – Лекции, электронные учебники, решение контрольных работ.

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- Операционная система Microsoft Windows 7 Academic
- Офисные приложения Microsoft Office 2010 Academic
- Яндекс-браузер. – Режим доступа: <https://yandex.ru/>
- Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>
- Большая российская энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>
- СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/)
- Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru> – «Российское образование» Федеральный портал. Каталог образовательных интернет ресурсов. Законодательство. Нормативные документы и стандарты // Учебно-методическая библиотека.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Методы оптимальных решений»; компьютер.

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Компьютерный класс, используемый для проведения лабораторных занятий, оборудован: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, перечни Интернет-ссылок на электронные источники (на которые разрешен доступ из аудитории) для получения дополнительной информации по дисциплине. Оборудование для организации локальной вычислительной сети, персональные компьютеры, рабочее место преподавателя и студентов, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений»

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: Финансы и кредит

Год набора 2017

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2018/2019 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра физики, информатики и математики  
наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2018г.

Первый заместитель директора по УР \_\_\_\_\_  
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Лопатина Т.А.

личная подпись

расшифровка подписи

В рабочую программу вносятся следующие дополнения:

### **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **5.2 Дополнительная литература**

Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02736-9 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>