

Минобрнауки России

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

Кафедра прикладной информатики в экономике и управлении

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ДВ.2.2 Исследование операций и методы оптимизации»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Прикладная информатика в экономике  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной информатики в экономике и управлении  
наименование кафедры

протокол № 5 от "13" 01 2015.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной информатики в экономике и управлении

наименование кафедры

подпись

М.А. Жук  
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  
должность

подпись

И.А. Цыганова  
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

код наименование

личная подпись

М.А. Жук

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Н.В. Лужнова

расшифровка подписи

№ регистрации 45113

© Цыганова И.А., 2015

© ОГУ, 2015

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели) освоения дисциплины:** освоение студентами математических моделей и методов решения оптимизационных задач управления экономическими системами и процессами.

**Задачи:** обучение студентов теоретическим основам курса, овладение методами решения практических задач оптимального управления экономическими системами, приобретение навыков самостоятельной научной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.8.1 Математический анализ, Б.1.Б.8.2 Алгебра и геометрия, Б.1.Б.8.3 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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>Знать:</b> основы математического моделирования, применяемые для анализа социально-экономических задач и процессов</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением математического моделирования</p> <p><b>Владеть:</b> методами математического моделирования социально-экономических задач и процессов.</p>	ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
<p><b>Знать:</b> детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика</p> <p><b>Уметь:</b> формализовать требования пользователей заказчика</p> <p><b>Владеть:</b> методами сбора детальную информацию для формализации требований заказчика</p>	ПК-6 способностью собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика
<p><b>Знать:</b> Основные понятия методов и технологии проектирования математического и информационного обеспечения ЭИС.</p> <p><b>Уметь:</b> Моделировать прикладные процессы и описывать их с использованием той или иной четко определенной нотации.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами анализа предметной области, методами построения моделей прикладных процессов и информационного обеспечения ЭИС</p>	ПК-7 способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач
<p><b>Знать:</b> основные понятия алгоритмизации и программирования, алгоритмы решения оптимизационных задач</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать математическую постановку задачи, алгоритм решения задачи, программировать задачи обработки данных в предметной области;</p> <p><b>Владеть:</b> современными технологиями и средствами проектирования и разработки программных приложений, методами проектирования программного и математического обеспечения</p>	ПК-8 способностью программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
<p><b>Знать:</b> методы и модели дискретной математики, применяемые для формализации решения прикладных задач</p>	ПК-23 способностью применять системный подход

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Уметь:</b> применять дискретное математическое моделирование в формализации решения прикладных задач <b>Владеть:</b> методами дискретной математики решения прикладных задач.	и математические методы в формализации решения прикладных задач
<b>Знать:</b> способы подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов <b>Уметь:</b> составлять обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов <b>Владеть:</b> навыками подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	ПК-24 способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>38,5</b>	<b>38,5</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.	<b>105,5</b> +	<b>105,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в исследование операций	31	1	4		26
2	Линейное программирование	46	2	6	8	30
3	Нелинейное программирование	33	1	2	4	24
4	Многокритериальная оптимизация	36	2	4	4	26
	Итого:	144	6	16	16	106
	Всего:	144	6	16	16	106

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1. Введение в исследование операций.** Оптимизация процесса управления. Общая постановка задачи исследования операций. Методология исследования операций. Постановка задачи оптимизации и задачи математического программирования. Классификация задач оптимизации.

Ограничения на допустимое множество. Выпуклые и вогнутые функции и их свойства. Функция Лагранжа.

**2. Линейное программирование.** Постановки задачи линейного программирования. Основные определения и теоремы. Графический метод решения. Симплекс-метод. Искусственное начальное решение. Модифицированный симплекс-метод. Двойственность в линейном программировании. Постановки задачи целочисленного линейного программирования и методы ее решения. Метод ветвей и границ. Метод Гомори. Примеры применения. Постановка задачи и стратегия решения. Методы нахождения опорного плана. Метод потенциалов. Задача о назначениях.

**3. Нелинейное программирование.** Постановка задачи. Теоремы Куна-Таккера. Квадратичное программирование. Методы штрафных и барьерных функций.

**4. Многокритериальная оптимизация.** Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Методы многокритериальной оптимизации. Примеры решения задач многокритериальной оптимизации.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1,2,3,4	2	Линейное программирование	8
5,6	3	Нелинейное программирование	4
7,8	4	Многокритериальная оптимизация	4
		Итого:	16

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2,3,4	2	Линейное программирование	8
5,6	3	Нелинейное программирование	4
7,8	4	Многокритериальная оптимизация	4
		Итого:	16

### 4.5 Контрольная работа (3 семестр)

*Примерные задания контрольной работы*

#### ВАРИАНТ 1

Решить задачу

$$f(x) = 2x_1^2 - 4x_1 + x_2^2 - 8x_2 + 3 \rightarrow \text{extr},$$

$$g_1(x) = x_1 + x_2 + 6 = 0.$$

#### ВАРИАНТ 2

Решить задачу

$$f(x) = -4x_1^2 - 4x_1 - x_2^2 + 8x_2 - 5 \rightarrow \text{extr},$$

$$g_1(x) = 2x_1 - x_2 - 6 = 0.$$

#### ВАРИАНТ 3

Найти условный экстремум в задаче

$$f(x) = (x_1 + 4)^2 + (x_2 - 4)^2 + 1 \rightarrow \text{extr},$$

$$g_1(x) = 2x_1 - x_2 - 2 \leq 0, \quad g_2(x) = -x_1 \leq 0, \quad g_3(x) = -x_2 \leq 0.$$

#### ВАРИАНТ 4

Найти условный экстремум в задаче

$$f(x) = (x_1 + 2)^2 + (x_2 - 2)^2 \rightarrow \text{extr},$$

$$g_1(x) = x_1^2 + x_2^2 - 1 \leq 0, \quad g_2(x) = -x_1 \leq 0, \quad g_3(x) = x_2 \leq 0.$$

**ВАРИАНТ 5**

Решить задачу

$$f(x) = x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \min,$$

$$x_1^2 + 4x_2^2 \leq 16,$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

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

### **5.1 Основная литература**

1. Летова, Т.А. Методы оптимизации. Практический курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Летова, А.В. Пантелеев. - Москва : Логос, 2011. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995>.

2. Цыганова, И. А. Разработка информационных систем генерации оптимальных решений в социально-экономических системах [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (бакалавриат) / И. А. Цыганова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. приклад. информатики в экономике и упр. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 89 с. : ил.; 5,56 печ. л. - Библиогр.: с. 87-89. - ISBN 978-5-7410-1623-7.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Струченков, В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс] / В.И. Струченков. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 434 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3800-2. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743>.

2. Кириллов, Ю.В. Прикладные методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Кириллов, С.О. Веселовская. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - Ч. 1. Методы решения задач линейного программирования. - 235 с. - ISBN 978-5-7782-2053-9. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228968>

### **5.3 Периодические издания**

1. Экономика и математические методы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016
2. Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании : реферативный журнал: вып. свод. тома. - М. : ВИНТИ РАН, 2016.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

[www.citforum.ru/](http://www.citforum.ru/) - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий.

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice
3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. - Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.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 лаборатория «*Наименование*» (при наличии), (компьютерный класс) оснащенная/ оснащенный (указывается конкретное оборудование и т.п.)

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

*Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)*

***К рабочей программе прилагаются:***

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

*Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса, а при отсутствии таковых, в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.*

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Б.1.В.ДВ.2.2 Исследование операций и методы оптимизации»

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
код и наименование

Направленность (профиль): Прикладная информатика в экономике

Год набора 2015

Форма обучения заочная

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2016/2017 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

«Прикладная информатика в экономике и управлении»  
наименование кафедры

протокол № 12 от "01" 07 20 16 г.

Заведующий кафедрой

ПИЭиУ

наименование кафедры



подпись

М.А.Жук

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

И.А.Цыганова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченный по качеству от факультета

  
личная подпись

Н.В. Лужнова

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:  
Пункт 5.5 изложить в следующей редакции.

**5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice
3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис». 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ. [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe