

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра прикладной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«М.1.В.ОД.3 Современные проблемы прикладной математики и информатики»*

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Оптимизация и оптимальное управление  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" января 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

должность



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

доцент

должность



подпись

Д.И. Парфёнов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

код наименование

личная подпись

А.Н. Манаков

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы



личная подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Болодурина И.П., 2018

© Парфёнов Д.И., 2018

© ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

ознакомление с некоторыми современными научными проблемами из разделов прикладной математики и информатики, а также существующих в настоящее время современных методов, подходов и средств решения данных проблем.

**Задачи:**

- получение представления о проблемах прикладной математике;
- изучение основных методов, подходов и средств решения некоторых актуальных научных проблем прикладной математики и информатики;
- формирование умения решать практические задачи прикладной математики и информатики, наиболее адекватно выбирать метод исследования;
- формирование умения анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, пользования справочными материалами и пособиями, необходимыми для решения современных научных проблем прикладной математики и информатики.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.1 Иностранный язык, М.1.Б.3 История и методология прикладной математики и информатики, М.1.В.ОД.1 Современные компьютерные технологии*

Постреквизиты дисциплины: *М.2.В.П.1 Преддипломная практика*

## 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> правовые и этические нормы Российской Федерации и общекультурные мировые ценности, а так же последствия, которые могут повлечь разрабатываемые социально значимые проекты</p> <p><b>Уметь:</b> использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов</p> <p><b>Владеть:</b> основными способами разработки и осуществления социально значимых проектов с учетом оценки последствий от внедрения данных проектов</p>	ОПК-5 способностью использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
<p><b>Знать:</b> основы культуры мышления, законы логики, основы планирования</p> <p><b>Уметь:</b> аргументировано излагать свои представления о сути научной проблемы</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности</p>	ПК-7 способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>144,75</b>	<b>144,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейное программирование. Алгоритмы линейного программирования. Целочисленное программирование	26	4	2		20
2	Остовные деревья. Кратчайшие пути	24	2	2		20
3	Потоки в сетях. Потоки минимальной стоимости	28	4	4		20
4	Максимальные паросочетания. Взвешенные паросочетания	26	4	2		20
5	NP-полнота	44	2	2		40
6	Приближенные алгоритмы. Задача о рюкзаке. Задача об упаковке в контейнеры.	32	2	4		26
	Итого:	180	18	16		146
	Всего:	180	18	16		146

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Линейное программирование. Алгоритмы линейного программирования. Целочисленное программирование**

Линейное программирование. Производственная задача. Модели линейного программирования для решения задач раскроя. Графический метод решения задач линейного программирования. Решение систем линейных неравенств графически. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Формулировка основных типов задач ЛП, построение их математических моделей. Линейное и целочисленное программирование. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Алгоритм Гомори для частично целочисленной задачи линейного программирования. Метод ветвей и границ.

### **2 Остовные деревья. Кратчайшие пути**

Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Борувки. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима.

### **3 Потоки в сетях. Потоки минимальной стоимости**

Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Теорема Менгера. Алгоритм Эдмондса—Карпа. Алгоритмы Диница, Карзанова и Фуджисиге. Алгоритм Гольдберга—Тарджана. Деревья Гомори — Ху. Минимальные разрезы в неориентированных графах. Алгоритм сокращения вдоль минимальных средних циклов. Алгоритм Орлина. Сетевой симплекс-метод.

### **4 Максимальные паросочетания. Взвешенные паросочетания**

Двудольные паросочетания. Матрица Татта. Теорема Татта. Ушные декомпозиции факторкритических графов. Алгоритм Эдмондса поиска максимального паросочетания. Задача о назначениях. Общая схема алгоритма поиска взвешенного паросочетания. Реализация алгоритма поиска взвешенного паросочетания. Перестройка оптимальных решений. Политоп паросочетаний.

### **5 NP-полнота**

Машина Тьюринга. Тезис Чёрча. Классы P и NP. Теорема Кука. Основные NP-полные задачи. NP-трудные задачи.

### **6 Приближенные алгоритмы. Задача о рюкзаке. Задача об упаковке в контейнеры.**

Задача о покрытии множества. Задача о максимальном разрезе. Задача о максимальной выполнимости. Дробная задача о рюкзаке и задача о взвешенной медиане. Псевдополиномиальный алгоритм. Многомерная задача о рюкзаке. Жадные эвристики. Асимптотическая схема приближения.

## **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	2
2	2	Вычисление кратчайших путей в графе	2
3	3	Построение потока максимальной мощности	4
4	4	Построение максимального паросочетания в графе	2
5	5	Задача о рюкзаке. Задача об упаковке в контейнеры.	2
6	6	Генерация комбинаторных объектов	4
		Итого:	16

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

### **5.1 Основная литература**

1. Воскобойников, Ю.Е. Современные проблемы прикладной математики : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников, А.А. Мицель ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - Ч. 1. Лекционный курс. - 138 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480969>

2. Дискретная математика : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т.М. Отрыванкина, О.С. Арапова, Т.А. Огурцова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 108 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1579-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467106>

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Васильева, А.В. Дискретная математика : учебное пособие / А.В. Васильева, И.В. Шевелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 125 - ISBN 978-5-7638-3511-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748>.

2. Бережной, В.В. Дискретная математика : учебное пособие / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 199 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802>

### **5.3 Периодические издания**

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий

2. <http://www.rsdn.ru> - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

3. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

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

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Microsoft Visual Studio Community Полнофункциональная, расширяемая и бесплатная интегрированная среда разработки для создания современных приложений Android, iOS и Windows, а также веб-приложений и облачных служб.

## **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.

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

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

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