

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра прикладной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ДВ.8.2 Актуальные проблемы теории управления и обработки информации»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

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

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

*наименование кафедры*

протокол № 6 от "9" февраля 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

*наименование кафедры*



*подпись*

И.П. Болодурина

*расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент кафедры ПМ

*должность*



*подпись*

Л.М. Анциферова

*расшифровка подписи*

преподаватель кафедры ПМ

*должность*



*подпись*

А.А. Нугуманова

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

*код наименование*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

 И.П. Болодурина

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

  
*личная подпись*

И.В. Крючкова

*расшифровка подписи*

№ регистрации 62503

© Анциферова Л.М., 2017  
© Нугуманова А.А., 2017  
© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- знакомство с основными общеметодологическими положениями теории управления и обработки информации;
- формирование понимания специфики взаимосвязи и взаимодействия теории управления и методов обработки информации с современными проблемами прикладной математики и информатики.

**Задачи:**

- формирование представлений о современных проблемах прикладной математики и информатики и их связях с общими закономерностями систем;
- рассмотрение основных приемов исследования систем управления;
- развитие способностей и навыков моделирования, анализа и синтеза различных типов динамических систем с управлением;
- рассмотрение основных приемов, методов и алгоритмов обработки информации;
- формирование умения использовать методы теории управления и обработки информации для решения прикладных задач в различных предметных областях.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.4 Элементы интервального анализа, Б.1.В.ОД.13 Пакеты прикладных программ в математике*

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> основные понятия о системах с управлением; методы анализа и синтеза систем управления; основные методы и алгоритмы обработки информации; основные способы применения теории управления и методов обработки информации к решению прикладных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные положения теории управления и обработки информации и имеющиеся математические знания и навыки для построения кибернетических и математических моделей систем; применять теорию управления и методы обработки информации для решения прикладных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> методами углубленного анализа предметной области и выбора подходящего математического аппарата для ее моделирования; навыками разработки основных элементов математических моделей для различных классов систем средствами теории управления и обработки информации; навыками анализа и синтеза систем различного назначения.</p> | ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| <p><b>Знать:</b> основные нормативные документы, регулирующие отношения в сфере высшего образования;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться приемами самоорганизации и самоконтроля;</p>   | ПК-8 способностью приобретать и использовать организационно-  |

|  |   |
|--|---|
| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций  | Формируемые компетенции   |
| <b>Владеть:</b> осознанием социальной значимости будущей профессиональной деятельности; приемами повышения эффективности использования личностных ресурсов.  | управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности  |
| <b>Знать:</b> Методы составления и контроля плана выполняемой работы, необходимых для выполнения работы ресурсов, оценки результатов собственной работы<br><b>Уметь:</b> работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности; разрабатывать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математические, информационные и имитационные модели, создавать информационные ресурсы прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности<br><b>Владеть:</b> методами самоорганизации и самообразования; организационно-управленческими навыками в профессиональной и социальной деятельности; навыками планирования, применения существующих и разработки новых методов и средств обучения | ПК-9 способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы   | Трудоемкость,<br>академических часов |              |              |               |
|--|--------------------------------------|--------------|--------------|---------------|
|  | 6 семестр                            | 7 семестр    | 8 семестр    | всего         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>  | <b>72</b>                            | <b>36</b>    | <b>108</b>   | <b>216</b>    |
| <b>Контактная работа:</b>  | <b>14,25</b>                         | <b>16,25</b> | <b>16,25</b> | <b>46,75</b>  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 14                                   | 16           | 16           | 46            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)  | 0,25                                 | 0,25         | 0,25         | 0,75          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к коллоквиумам;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>57,75</b>                         | <b>19,75</b> | <b>91,75</b> | <b>169,25</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>   | <b>зачет</b>                         | <b>зачет</b> | <b>зачет</b> |               |

## Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов   | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |   | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение  | 8                | -                 | -  | -  | 8              |
| 2         | Методы и алгоритмы представления динамических систем в пространстве состояний | 22               | -                 | -  | 4  | 18             |
| 3         | Математический аппарат моделирования и анализа систем с неопределенностями    | 20               | -                 | -  | 4  | 16             |
| 4         | Управление динамическими системами  | 22               | -                 | -  | 6  | 16             |
|           | Итого:  | 72               |                   |    | 14 | 58             |

## Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| № раздела | Наименование разделов                    | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |  | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 5         | Теория систем автоматического управления | 36               | -                 | -  | 16 | 20             |
|           | Итого:                                   | 36               |                   |    | 16 | 20             |

## Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов  | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                        | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                        |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 6         | Программное управление | 108              | -                 | -  | 46 | 170            |
|           | Итого:                 | 108              |                   |    | 16 | 92             |
|           | Всего:                 | 216              |                   |    | 46 | 170            |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел №1. Введение.** Моделирование, информация, управление. Общие вопросы теории управления и обработки информации.

**Раздел №2. Методы и алгоритмы представления динамических систем в пространстве состояний.**

Модели с пространством состояний. Примеры из различных предметных областей. Описание систем на теоретико-множественном уровне. Моделирование и эквивалентность систем. Способы представления динамических систем. Конечномерные линейные динамические системы.

Методология моделирования. Общая теория реализации. Алгебраическая теория реализации. Моделирование и идентификация систем. Методы реализации систем над полями. Теория реализации систем над коммутативными кольцами. Критерии реализуемости.

Приближенная реализация.

Моделирование пространства состояний динамических систем.

Обобщения теории реализации. Некоторые применения.

**Раздел №3. Математический аппарат моделирования и анализа систем с неопределенностями.** Основные понятия теоретико-вероятностного моделирования неопределенностей в данных. Основные подходы к моделированию неопределенностей и неоднозначностей в данных. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Регрессионный и корреляционный ана-

лизы. Дисперсионный анализ. Методы многомерного статистического анализа. Построение модели передаточной функции. Анализ временных рядов.

Элементы интервального анализа. Интервальные арифметики. Интервальные векторы и матрицы. Интервальное оценивание областей значений функций. Локализация нулей функций. Интервальные системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения интервальных задач. Применение интервального анализа для моделирования и анализа динамических систем.

Теория нечетких множеств и систем. Нечеткие множества и операции над ними. Нечеткие множества как способы формализации нечеткости. Нечеткие отношения. Нечеткие числа. Нечеткая логика и приближенные рассуждения. Некоторые применения теории нечетких множеств.

**Раздел №4. Управление динамическими системами.** Общие вопросы теории управления. Управление линейными динамическими системами. Синтез обратных связей. Модальное управление. Синтез регуляторов и контроллеров. Общая теория управления нелинейными системами. Управление в условиях неопределенности. Оптимальное управление. Применения теории управления

**Раздел №5. Теория систем автоматического управления.** Системы как предмет исследования. Классификация систем. Основы общей теории систем. Сложные системы. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Сущность управления. ПИД-регулятор. Модальное управление. Управляемость и наблюдаемость систем. Общие сведения из теории управляемости линейных систем. Общие сведения из теории наблюдаемости линейных систем. Понятие об оптимальном управлении. Основные подходы к решению задач оптимального управления.

**Раздел №6. Программное управление.** Основные понятия управления динамическими системами. Теория линейных систем. Линейные динамические системы с непрерывным и дискретным временем. Устойчивость линейных систем. Эквивалентность линейных систем. Отображение вход-выход линейных динамических систем. Моделирование и идентификация систем. Управление динамическими системами. Управление линейными системами. Оптимальное управление.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                       | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 1    | 2         | Моделирование линейных динамических систем            | 4            |
| 2    | 2         | Канонические формы представления динамических систем  | 4            |
| 3    | 3         | Построение и исследование моделей внешних воздействий | 6            |
| 4    | 4         | Свободное и вынужденное движение линейных систем      | 6            |
| 5    | 5         | Типовые динамические звенья                           | 4            |
| 6    | 5         | Синтез ПИД-регулятора                                 | 6            |
| 7    | 5         | Модальное управление                                  | 4            |
| 8    | 6         | Программное управление мобильными объектами           | 6            |
| 9    | 6         | Экстремальные начальные условия линейной системы      | 6            |
|      |           | Итого:  | 46           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

- 1 Дайитбегов Д.М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике [Электронный ресурс] / Дайитбегов Д.М. - Вузовский учебник, 2013. – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=365692>.
- 2 Красс М.С. Моделирование эколого-экономических систем [Электронный ресурс] / Красс М.С. - НИЦ ИНФРА-М, 2013. – <http://znanium.com/bookread2.php?book=398940>

### 5.2 Дополнительная литература

- 1 Математическое моделирование социально-экономических, демографических, миграционных процессов региона в условиях ВТО [Текст]: [монография] / О. И. Бантикова [и др.]; под ред. А. Г. Реннера; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2015. - 196 с.: ил. - Библиогр.: с. 184-195. - ISBN 978-5-93424-733-2.
- 2 Туктамышева Л. М. Моделирование и прогнозирование социально-экономических процессов и явлений [Электронный ресурс] / Туктамышева Л. М. - ОГУ, 2011.
- 3 Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления [Электронный ресурс] / Бесекерский В.А., Попов Е.П. - Спб.; Профессия, 2003. - [https://www.studmed.ru/besekerskiy-va-popov-ep-teoriya-sistem-avtomaticheskogo-upravleniya\\_2d526944272.html](https://www.studmed.ru/besekerskiy-va-popov-ep-teoriya-sistem-avtomaticheskogo-upravleniya_2d526944272.html)

### 5.3 Периодические издания

1. Автоматизация в промышленности: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.
2. Информатика и системы управления: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.
3. Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

### 5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/> - «Coursera» - сайт, предлагает онлайн-курсы от ведущих университетов и организаций. В программу курсов входят задания, видеолекции и форумы обсуждений. По прохождении курса за небольшую плату можно получить электронный сертификат.

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование» - современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах.

<https://universarium.org/> - «Универсариум» - сетевая междуниверситетская площадка обеспечивающая энциклопедическую предпрофильную подготовку и целевое профильное обучение конечных потребителей образовательной услуги.

<https://www.edx.org/> - «EdX» - совместный проект Гарвардского университета и Массачусетского института технологии (MIT) в области дистанционного образования. Образовательная платформа предусматривает видеозанятия, встроенные опросы, мгновенную обратную связь с преподавателями, студенческие рейтинги вопросов и ответов, онлайн-лаборатории и обучение в темпе, предпочитаемом студентом.

<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум» - образовательный проект, для публикации массовых открытых онлайн-курсов (MOOK), содержащий самый большой открытый видеоархив лекций на русском языке.

## **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, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. Гарант [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\filesver1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ <\\filesver1\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.

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.