

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 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Л.М. Анциферова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

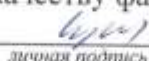
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

  
личная подпись

А.В. Кузнецов

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 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> <p><b>Владеть:</b> осознанием социальной значимости будущей</p>	ПК-8 способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
профессиональной деятельности; приемами повышения эффективности использования личностных ресурсов.	профессиональной и социальной деятельности

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, 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> - 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.)	<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	Основания теории кибернетических систем	22	-	-	4	18
3	Теория информации и информационные процессы	20	-	-	4	16
4	Управление в системах	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	Математическая теория систем	12	-	-	6	6
6	Математический аппарат моделирования и анализа систем с неопределенностями	10	-	-	4	6
7	Методы и алгоритмы обработки информации	14	-	-	6	8
	Итого:	36			16	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Методы и алгоритмы представления динамических систем в пространстве состояний	54	-	-	8	46
9	Управление динамическими системами	54	-	-	8	46
	Итого:	108			16	92
	Всего:	216			46	170

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел №1. Введение.

*Кибернетика, информация, управление. Общие вопросы теории управления и обработки информации.*

### Раздел №2. Основания теории кибернетических систем.

*Системы как предмет исследования. Классификация систем. Сложные системы. Формализация понятия «система». Общие свойства систем. Структура системы. Композиция и декомпозиция систем. Обратная связь. Поведение систем. «Черный ящик». Изоморфные и гомоморфные системы. Разнообразие. Количество разнообразия. Разнообразие в системах.*

### Раздел №3. Теория информации и информационные процессы.

*Информация. Передача информации от системы к системе. Понятие количества информации в конкретном сообщении. Энтропия. Вероятностная мера количества информации. Основные сведения из теории сигналов. Понятие информационного процесса. Понятие эргодичности. Избыточность. Пропускная способность. Коды, исправляющие ошибки. Квантование сигналов. Квантование сигнала по времени. Квантование сигнала по уровню.*

### Раздел №4. Управление в системах.

*Регулирование в биологических системах. Выживание. Необходимое разнообразие. Сущность управления. Принцип обратной связи. Теория конечных автоматов. Эквивалентность и минимальность. Синтез автоматов. 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 №5. Математическая теория систем.

*Основные понятия математической теории систем. Динамическая система. Стационарность, конечномерность, линейность. Поведение «вход-выход». 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. Основы общей теории систем. Основные концептуальные положения общей теории систем. Определение основных понятий. Проблема формализации общей теории систем. Подходы к математическому обоснованию общей теории систем. Теоретико-множественные понятия теории общих систем. Общая теория нелинейных систем. Элементы нелинейной динамики.*

### Раздел №6. 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*

анализы. 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 моделирование 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 №7. Методы и алгоритмы обработки информации.**

*Общие вопросы и основные понятия обработки информации.*

*Обработка сигналов. Математические основы теории сигналов. Представление сигналов во временной области. Представление сигналов в частотной области. Спектральное представление сигналов. Дискретизация сигналов. Непрерывные и дискретные преобразования сигналов. Вейвлеты.*

*Сжатие и хранение информации. Кодирование.*

*Передача информации. Передача сигналов по линиям связи. Пропускная способность каналов передачи данных. Помехоустойчивость.*

*Фильтрация сигналов.*

#### **Раздел №8. 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 №9. 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*

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Системы как предмет исследования. Классификация систем. Сложные системы. Формализация понятия «система». Общие свойства систем	2
2	2	Структура системы. Композиция и декомпозиция систем. Обратная связь. «Черный ящик». Изоморфные и гомоморфные системы	2
3	3	Информация. Передача информации от системы к системе. Понятие количества информации в конкретном сообщении. Энтропия. Вероятностная мера количества информации	2
4	3	Основные сведения из теории сигналов. Понятие информационного процесса. Избыточность. Пропускная способность. Коды, исправляющие ошибки	2
5	4	Регулирование в биологических системах. Выживание. Необходимое разнообразие. Сущность управления. Принцип обратной связи	2
6	4	Теория конечных автоматов. Эквивалентность и минимальность. Синтез автоматов.	2
7	4	Управляемость и наблюдаемость систем. Общие сведения из теории управляемости линейных систем. Общие сведения из теории наблюдаемости линейных систем	2
8	5	Основные понятия математической теории систем. Теория линейных систем	2
9	5	Моделирование и идентификация систем	2
10	5	Общая теория нелинейных систем. Элементы нелинейной динамики	2
11	6	Основные понятия теоретико-вероятностного моделирования неопределенностей в данных	2
12	6	Применение интервального анализа для моделирование и анализа динамических систем. Теория нечетких множеств и систем	2
13	7	Математические основы теории сигналов. Представление сигналов во временной области.	2
14	7	Представление сигналов в частотной области. Спектральное представление сигналов	2
15	7	Сжатие и хранение информации. Кодирование. Передача информации	2
16	8	Описание систем на теоретико-множественном уровне. Способы представления динамических систем. Модели с пространством состояний. Общие сведения и моделировании, реализации, идентификации	2
17	8	Методы реализации систем над полями	2
18	8	Теория реализации систем над коммутативными кольцами	2
19	8	Приближенная реализация. Моделирование пространства состояний динамических систем	2
20	8	Обобщения и применения теории реализации	2
21	9	Управление линейными динамическими системами.	2
22	9	Синтез обратных связей. Модальное управление	2
23	9	Общая теория управления нелинейными системами.	2
		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.

### 5.3 Периодические издания

1. Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
2. Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
3. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017

### 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 (МООК), содержащий самый большой открытый видеоархив лекций на русском языке.

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

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, [1990–2017].– Режим доступа \\fileserv1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.

5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992– 2017]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1!\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 оснащены 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.