

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

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета математики и информационных  
технологий  
С.А. Герасименко  
(подпись, расшифровка подписи)



"24" апреля 2015 г.

## 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

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.8.2 Актуальные проблемы теории управления и обработки информации» /сост.**

**О.В. Острая - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Структура дисциплины .....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	6
4.3 Лабораторные работы .....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	9
5.1 Основная литература .....	9
5.2 Дополнительная литература .....	9
5.3 Периодические издания .....	9
5.4 Интернет-ресурсы .....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	10
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	

## 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*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> о существующих способах решения задач интервального анализа, математического анализа, алгебры, геометрии и основные пакеты прикладных программ.</p> <p><b>Уметь:</b> доказывать основные результаты интервального и математического анализа, алгебры и геометрии.</p> <p><b>Владеть:</b> классическими приемами и методами математического и интервального анализа, алгебры и геометрии.</p>	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
<p><b>Знать:</b> основные алгоритмы и методы интервального и математического анализа, алгебры и геометрии.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать и применять основные методы интервального и математического анализа, алгебры и геометрии при решении задач теоретического и прикладного характера.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения задач интервального и математического анализа, алгебры и геометрии.</p>	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
<p><b>Знать:</b> основные определения и понятия изучаемых разделов.</p> <p><b>Уметь:</b> делать достоверные выводы.</p> <p><b>Владеть:</b> научным стилем изложения собственной концепции.</p>	ПК-3 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности

Постреквизиты дисциплины: *Б.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> 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>	<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>

### 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> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю.	<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

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ 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

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
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. Теория управления: Учебное пособие / Л.А. Бурганова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005576-3. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=359505>.

2. Панкратов, В.В. Избранные разделы теории автоматического управления: учебное пособие / В.В. Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 222 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1810-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135671>.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория систем управления. – М.: Высшая школа, 2003.

2. Пушкин С.Г. Введение в теорию систем и системный анализ. Учебное пособие. – Бийск: Изд-во АлтГТУ, 2006.

3. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие. – М: Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

### 5.3 Периодические издания

Отсутствуют.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [ru.wikipedia.org/wiki/Кибернетика](http://ru.wikipedia.org/wiki/Кибернетика)
2. [kiber.org](http://kiber.org)
3. [www.inma.ucl.ac.be/~blondel/op/](http://www.inma.ucl.ac.be/~blondel/op/)
4. [www-sbras.nsc.ru/interval/index.php](http://www-sbras.nsc.ru/interval/index.php)
5. [www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets/](http://www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets/)

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

Не предусмотрены.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.8.2 Актуальные проблемы теории управления и обработки информации

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

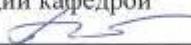
Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра прикладной математики  
наименование кафедры

протокол № 7 от "16" марта 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики  И.П. Болодурина  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

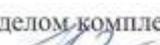
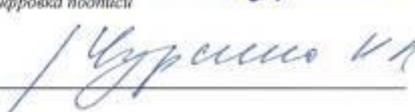
Старший преподаватель  О.В. Острая  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

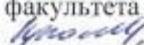
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика  И.И. Болодурина  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

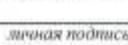
 Т.В. Истомина   
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

 И.В. Крючкова  
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

 Е.В. Дырдина  
личная подпись расшифровка подписи