

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра управления и информатики в технических системах

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ДВ.5.2 Основы мехатроники»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки)

Управление и информатика в технических системах  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

*наименование кафедры*

протокол № 5 от "16" 01 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

*наименование кафедры*

*подпись*

А.С. Боровский

*расшифровка подписи*

Исполнители:

преподаватель

*должность*

*подпись*

С.С. Акимов

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

*код наименование*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

А.С. Боровский

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ

*личная подпись*

А.М. Черноусова

*расшифровка подписи*

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: заключается в достижении целостного понимания студентами базовых категорий и принципов мехатроники, формировании информационной и методологической базы для изучения специальных дисциплин, а также приобретении практических навыков анализа и синтеза мехатронных объектов.

### **Задачи:**

- ознакомление студентов с базовыми понятиями и определениями, историей становления и ключевыми факторами развития мехатроники;
- изучение концепции построения, состава и структуры мехатронных модулей и систем;
- изучение принципов действия основных элементов мехатронных модулей;
- изучение модульного принципа построения мехатронных систем;
- изучение современных подходов к синергетической интеграции элементов в единые мехатронные модули и системы;
- изучение современных принципов и интеллектуальных методов управления мехатронными объектами;
- изучение областей эффективного применения мехатронных систем;
- изучение основ современных (интеллектуальных) методов моделирования и проектирования мехатронных систем.
- изучение основ теории управления, дискретной математики и численных методов с последующим применением полученных знаний для приобретения практических навыков и умений в области технико-экономическими обоснованного и рационального проектирования мехатронных систем.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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> методы и приемы работы с компьютером при работе с мехатронными системами с соблюдением требований информационной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> использовать навыки работы с компьютером при анализе и разработке мехатронных модулей.</p> <p><b>Владеть:</b> методами информационных технологий при работе с мехатронными системами и модулями.</p>	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
<p><b>Знать:</b> процесс проведения вычислительных экспериментов и получения математических моделей при работе с мехатронными системами.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные результаты экспериментов и математические модели работы мехатронных систем для анализа полученных результатов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения экспериментальных исследований в</p>	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
области построения мехатронных модулей и систем.	процессов и объектов автоматизации и управления

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>360</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>73,25</b>	<b>107,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	18	34
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>145,75</b>	<b>106,75</b>	<b>252,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие понятия о мехатронике	42	6	6		30
2	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем	48	4	4		40
3	Современные мехатронные модули и системы	48	4	4		40
4	Системы технического зрения	42	4	2		36
	<b>Всего:</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>16</b>		<b>146</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Математические методы и модели построения мехатронных систем	50	6	8	12	24
6	Проектирование мехатронных систем	50	4	4	12	30

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Программируемое управление мехатронными системами	40	4	2	6	28
8	Управление мехатронными системами на основе интернет-технологий	40	4	4	6	26
	Всего:	180	18	18	36	108

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1. Общие понятия о мехатронике.** Введение в дисциплину "Основы мехатроники". Основные понятия мехатроники. Информационная безопасность в мехатронике.

**2. Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем.** Подход к проектированию интегрированных мехатронных модулей и систем. Методы, применяемые при построении мехатронных систем.

**3. Современные мехатронные модули и системы.** Мехатронные модули движения. Современные мехатронные системы.

**4. Системы технического зрения.** Фильтрация и сегментация изображения. Системы распознавания изображения.

**5. Математические методы и модели построения мехатронных систем.** Кинематика манипулятора. Тензорно-геометрический метод моделирования машин. Динамические модели мехатронных систем.

**6. Проектирование мехатронных систем.** Системы проектирования мехатронных систем. Основные виды схем мехатронных систем.

**7. Программируемое управление мехатронными системами.** Программное обеспечение мехатронных систем. Контроллеры и принципы их программирования.

**8. Управление мехатронными системами на основе интернет-технологий.** Автоматизированные системы управления техническими объектами. SCADA системы в автоматизированном производстве.

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	5	Математическое моделирование мехатронной системы	6
2	5	Имитационное моделирование мехатронной системы	4
3	5	Составления циклограмм работы мехатронной системы	2
4	6	Подбор устройств и составление кинематической схемы работы мехатронной системы	4
5	6	Составление структурной схемы мехатронной системы	2
6	6	Составление электрической, пневматической и функциональной схем мехатронной системы	6
7	7	Составление схемы алгоритма программы контроллера мехатронной системы	2
8	7	Программирование контроллера мехатронной системы	4
9	8	Интеграция мехатронной системы в общую систему управления	6
		Итого:	36

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
-----------	-----------	------	--------------

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Принципы чтения принципиальных электрических и пневматических схем	6
2	2	Датчики и сенсоры для мехатронных систем	6
3	3	Подбор контроллера для мехатронных систем	4
4	5	Задачи манипулятора и перемещения	2
5	5	Тензометрическая система контроля	4
6	5	Расчет электродвигателя для мехатронных модулей	2
7	6	Структурные схемы систем управления	4
8	7	Программирование в среде C++	2
9	8	Разработка интерфейса в SCADA-системе	4
		Итого:	34

#### 4.5 Реферат (5 семестр)

Примерные темы рефератов:

- История зарождения и развития мехатроники
- Устройства роботов
- Информационные устройства мехатронных систем
- Современные методы управления мехатронными модулями и системами
- Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности
- Мехатроника и робототехника на базе Ардуино
- Методы построения мехатронных модулей и систем
- Систематика мехатронных модулей
- Системы управления исполнительного уровня
- Системы управления тактического уровня
- Иерархия управления в мехатронных и робототехнических системах
- Интеллектуальные системы управления на основе нейронных сетей

#### 4.6 Индивидуальное творческое задание (6 семестр)

Разработка статической визуальной среды (стендового доклада) по выбранной теме.

Примерные темы:

1. Бортовые автомобильные мехатронные системы (автотроника).
2. Мехатронные системы в компьютерной технике.
3. Мехатронные системы в бытовой технике.
4. Мехатронные системы для медицины.
5. Мехатронные системы для коммунальных служб (роботы- прокладчики).
6. Мехатронные системы в газовой и нефтяной промышленности ( инспекционные роботы).
7. Мехатронные системы для экстремальных ситуаций.
8. Мехатронные станочные системы.
9. Мехатронные системы в нетрадиционных транспортных средствах.
10. Синергетическое объединение устройств машиностроения и датчиков (на примере подшипников).
11. Нетрадиционные технологические машины с параллельной кинематикой – современные мехатронные системы.
12. Типовые мехатронные модули движения (линейного перемещения), конструкции, характеристики, производители.
13. Промышленные роботы в строительстве, перспективы развития.
14. Роботы в космических исследованиях.
15. Робототехника в сельском хозяйстве, перспективы развития.
16. Современные транспортные роботы как мехатронные системы.

17. Мехатронные модули движения на основе пьезоприводов.
18. Мобильные роботы для выполнения работ на вертикальных поверхностях.

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

### **5.1 Основная литература**

Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств [Комплект] : учебное пособие / А. П. Лукинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 606 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 596-600. - ISBN 978-5-8114-1166-5.

Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. В. Подураев.- 2-е изд., стер. - Москва : Машиностроение, 2007. - 256 с. : ил. - Библиогр.: с. 250-255. - Прил.: с. 246-249. - ISBN 978-5-217-03388-1.

### **5.2 Дополнительная литература**

Интеллектуальные роботы [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 220400.65 "Мехатроника и робототехника" / под общ. ред. Е. И. Юревича. - М. : Машиностроение, 2007. - 360 с. : ил. - Прил.: с. 335-360. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-217-03339-8.

Елисеев, С. В. Мехатронные подходы в динамике механических колебательных систем [Текст] : монография / С. В. Елисеев, Ю. Н. Резник, А. П. Хоменко; отв. ред.: П. А. Лонцих, А. В. Лукьянов ; Иркут. гос. ун-т путей сообщения; Забайк. гос. ун-т. - Новосибирск : Наука, 2011. - 384 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-02-018976-8.

### **5.3 Периодические издания**

Интеллект. Инновации. Инвестиции: журнал. – Оренбург: ОГУ, 2018;

Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. – М.: Новые технологии, 2017;

Робототехника и техническая кибернетика: журнал. – С.-П.: ЦНИИ РТК, 2016;

Сборка в машиностроении и приборостроении: журнал. – М.: Инновационное машиностроение, 2018.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) - учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет- университета Информационных технологий;

[www.rsdn.ru](http://www.rsdn.ru) - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;

### **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. Среда разработки программного обеспечения RAD Studio XE6 Enterprise (в составе: Delphi, C++Builder, HTML5 Builder, InterBase) (Производитель: Embarcadero®).

4. Общецелевая система имитационного моделирования GPSS World Student Version.

5. Программный комплекс для решения задач по расчету, анализу и оптимизации режимов электрических сетей и систем RastrWin.

6. SCADA TRACE MODE – Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий.

## **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 компьютерный класс оснащенный современной компьютерной техникой и необходимым программным обеспечением.

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.