

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.5.1 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 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 8 от "02" 02 2017г.

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

А.С. Боровский

расшифровка подписи

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
Знать: методы и приемы работы с компьютером при работе с мехатронными системами с соблюдением требований информационной безопасности Уметь: использовать навыки работы с компьютером при анализе и разработке мехатронных модулей. Владеть: методами информационных технологий при работе с мехатронными системами и модулями.	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
Знать: процесс проведения вычислительных экспериментов и получения математических моделей при работе с мехатронными системами. Уметь: использовать полученные результаты экспериментов и математические модели работы мехатронных систем для анализа полученных результатов. Владеть: методами проведения экспериментальных исследований в	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
Общая трудоёмкость	180	180	360
Контактная работа:	34,25	73,25	107,5
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
Самостоятельная работа: - 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.)	145,75	106,75	252,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

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
	Всего:	180	18	16		146

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 пьезопроводов.
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. Лончих, 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, 2017;

Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. – М.: Новые технологии, 2015;

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

Сборка в машиностроении и приборостроении: журнал. – М.: Инновационное машиностроение, 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

www.intuit.ru - учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет- университета Информационных технологий;

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.