

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра управления и информатики в технических системах

УТВЕРЖДАЮ
Директор Аэрокосмического института
А.И. Сердюк
(подпись, расшифровка подписи)

"27" ноября 2015 г.

**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

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.5.1 Основы мехатроники» /сост.
В.Н. Шепель - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

© Шепель В.Н., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	4
4 Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.3 Лабораторные работы	7
4.4 Практические занятия (семинары).....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1 Основная литература	7
5.2 Дополнительная литература	7
5.3 Периодические издания	8
5.4 Интернет-ресурсы.....	8
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	8
Лист согласования рабочей программы дисциплины	9

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

заключается в обеспечении 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, историей становления и ключевыми факторами развития мехатроники;
- изучение концептуальных принципов построения структур и элементной базы мехатронных модулей систем;
- изучение базовых понятий и определений 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: *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
Знать: кроссплатформенную графическую среду разработки LabView.	ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых
Уметь: использовать в системах сбора данных LabView.	
Владеть: способами использования LabView для управления техническими объектами и технологическими процессами.	

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	технологий
Знать: базовые подходы к управлению движением мехатронных систем на основе интернет – технологий. Уметь: анализировать интеллектуальные мехатронные модули. Владеть: методами построения интегрированных мехатронных модулей и систем.	ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
Знать: пакеты стандартных программных средств с помощью которых можно проводить математическое моделирование. Уметь: использовать полученные математические модели робототехнических комплексов для анализа полученных результатов. Владеть: методами проведения экспериментальных исследований.	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей 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	45,25	79,5
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	16	14	30
Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов; - 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	134,75	280,5
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	Мехатроника – новое направление современной науки и техники	38	4	4		30
2	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем	84	8	6		70
3	Современные мехатронные модули	58	6	6		46
	Итого:	180	18	16		146

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Современные мехатронные системы	86	8	6	6	66
5	Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем	52	4	4	4	40
6	Управление движением мехатронных систем на основе интернет-технологий	42	4	4	4	30
	Итого:	180	16	14	14	136
	Всего:	360	34	30	14	282

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Мехатроника – новое направление современной науки и техники.

Понятие о мехатронике. Определения и терминология мехатроники. Новые технологии в мехатронике.

Раздел 2. Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем.

Подход к проектированию интегрированных мехатронных модулей и систем. Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов. Метод объединения элементов мехатронного модуля в едином корпусе. Анализ мехатронных систем на основе показателя функционально-структурной интеграции. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальные устройства.

Раздел 3. Современные мехатронные модули.

Модули движения. Мехатронные модули движения. Интеллектуальные мехатронные модули

Раздел 4. Современные мехатронные системы.

Общие принципы робототехники. Мобильные роботы для инспекции и ремонта подземных трубопроводов. Мехатронные системы в автоматизированном машиностроении. Производственные машины с параллельной и гибридной кинематикой.

Раздел 5. Математическое моделирование и оптимизация движений мехатронных систем.

Тензорно-геометрический метод построения математических моделей многосвязных машин. Параметрические модели динамики многосвязных механизмов. Синтез оптимальных движений многосвязных систем. Построение динамических моделей многостепенных роботов на основе метода нормализованных переменных.

Раздел 6. Управление движением мехатронных систем на основе интернет-технологий.

Основные практические требования к робототехническим системам с управлением по глобальной сети. Обобщенная схема системы дистанционного управления мобильным роботом по сети интернет. Среда графического языка программирования - LabVIEW.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Мехатронные системы в автоматизированном машиностроении.	2
2	5	Параметрические модели динамики многосвязных механизмов.	4
3	6	Среда графического языка программирования - LabVIEW.	4
4	6	Встроенные библиотеки и дополнительные модули LabVIEW.	4
		Итого:	14

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Новые технологии в мехатронике.	4
2	2	Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов.	6
3	3	Интеллектуальные мехатронные модули.	6
4	4	Общие принципы робототехники.	6
5	5	Построение динамических моделей многостепенных роботов на основе метода нормализованных переменных.	4
6	6	Основные практические требования к робототехническим системам с управлением по глобальной сети.	4
		Итого:	30

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

Сторожев В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования : монография / Сторожев В. В., Феоктистов Н. А. - Дашков и К, 2015.

Белухин, В. А. Основы мехатроники и области ее применения / В. А. Белухин // Мясная индустрия, 2007. - N 11. - С. 54-55. - Библиогр.: с. 55 (5 назв.).

Подураев, Ю. В. Актуальные проблемы мехатроники / Ю. В. Подураев // Мехатроника, автоматизация, управление, 2007. - N 4. - С. 50-54. - Ил.- Библиогр.: с. 54 (4 назв.).

Шалобаев, Е. В. О рекомендациях ИТoММ по терминологии в области мехатроники / Е. В. Шалобаев, Р. Т. Толочка // Мехатроника, автоматизация, управление, 2013. - № 2 (143). - С. 2-5. - Библиогр.: с. 5 (35 назв.).

Кравцов, А. Г. Особенности структуры и содержания выпускной квалификационной работы бакалавров (направление подготовки 15.03.06 "Мехатроника и робототехника") [Электронный ресурс] / Кравцов А. Г., Михайлов В. Н., Михайлова Е. Н. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 3-5 февр. 2016 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.

образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург, 2016. - . - С. 138-142.

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»;
- «Мехатроника, автоматизация, управление»;
- «Робототехника и техническая кибернетика»;
- «Вестник машиностроения»;
- «Техника машиностроения»;
- «Технология машиностроения»;
- «Известия вузов. Приборостроение»;
- «Сборка в машиностроении и приборостроении».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет- университета Информационных технологий (www.intuit.ru):

Второе высшее образование дома:

«Проектирование информационных систем».

2. <http://OSU.RU> . Сайт университета ФГБОУ ВО ОГУ.

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

- Автоматизированная система проектирования Компас-3D;

- Автоматизированная система математических вычислений Matlab;

- Анимационный графический редактор, использующий технологию XML Algodoo текущей версии. Доступна бесплатно. Разработчик: компания Algoryx. Режим доступа: <http://www.algodoo.com/download/>;

- Среда разработки программ для платформы Arduino, реализованная на технологии Scratch S4A (Scratch For Arduino) текущей версии. Доступна бесплатно. Разработчик: компания Citilab. Режим доступа: <http://s4a.cat/>;

- Программа для рисования наглядных электрических схем и их симуляции Fritzing текущей версии. Доступна бесплатно после выбора уровня пожертвования. Разработчик: компания FH Potsdam. Режим доступа: <http://fritzing.org/download/>.

- LabVIEW Начало работы - YouTube; Среда графического языка программирования.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения практических занятий предназначен компьютерный класс кафедры УИТС – аудитория № 1203а, оснащенный ПЭВМ типа Pentium IV (не менее 2 000 МГц); емкость HDD - не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
код и наименование

Профиль: Управление и информатика в технических системах

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.5.1 Основы мехатроники

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

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 4 от "14" 11 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

<u>Кафедра</u>	<u>управления</u>	<u>и</u>	<u>информатики</u>	<u>в</u>	<u>технических</u>	<u>системах</u>
наименование кафедры			<u>В.Н. Шепель</u>			
	подпись		расшифровка подписи			

Исполнители:

<u>Профессор</u>		<u>В.Н. Шепель</u>
должность	подпись	расшифровка подписи

должность	подпись	расшифровка подписи
--------------------------	------------------------	------------------------------------

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

<u>27.03.04 Управление в технических системах</u>		<u>В.Н. Шепель</u>
код наименование	личная подпись	расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

	<u>Н.Н. Грицай</u>
личная подпись	расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

	<u>А.М. Черноусова</u>
личная подпись	расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

	<u>Е.В. Дырдина</u>
личная подпись	расшифровка подписи