Минобрнауки России

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

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.6.2 Основы мехатроники»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы
(код и наименование специальности)

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер-системотехник

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

2204057

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.6.2 Основы мехатроники*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 11 от "20" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры *подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель *должность* *подпись* С.С. Акимов *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
27.05.01 Специальные организационно-технические системы *код наименование* *личная подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Гл. библиограф *личная подпись* С.Н. Бекишиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ
личная подпись А.М. Черноусова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Акимов С.С., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.30.2 Вычислительные сети и комплексы*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Проектирование модернизации информационно-коммуникационной системы	ПК*-1-В-1 Собирать и систематизировать данные для анализа показателей качества функционирования аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств информационно-коммуникационной системы ПК*-1-В-2 Принципы организации современных информационно-	**Знать:** методы и приемы работы с компьютером при работе с мехатронными системами с соблюдением требований информационной безопасности.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	коммуникационных систем ПК*-1-В-3 Принципы функционирования информационно-коммуникационных систем	**Уметь:** использовать навыки работы с компьютером при анализе и разработке мехатронных модулей. **Владеть**: методами информационных технологий при работе с мехатронными системами и модулями.
ПК*-2 Стратегическое управление процессами планирования и организации производства на уровне промышленной организации	ПК*-2-В-1 Использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства ПК*-2-В-2 Решать задачи повышения эффективности процессов организационной и технологической модернизации производства в промышленной организации с использованием современных информационных систем, позволяющих управлять жизненным циклом продукции ПК*-2-В-3 Принципы и основные положения теории решения нестандартных задач, законы эволюции сложных систем, принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования	**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 решения задач повышения эффективности процессов в области построения мехатронных модулей и систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**43,25**	**43,25**
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	28	28

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**64,75**	**64,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие понятия о мехатронике	14	2	4		8
2	Методы построения интегрированных мехатронных модулей и систем	14	2	4		8
3	Современные мехатронные модули и системы	16	2	4		10
4	Системы технического зрения	16	2	4		10
5	Математические методы и модели построения мехатронных систем	16	2	4		10
6	Проектирование мехатронных систем	16	2	4		10
7	Программируемое управление мехатронными системами	16	2	4		10
	Итого:	108	14	28		66
	Всего:	108	14	28		66

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.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Принципы чтения принципиальных электрических и пневматических схем	4
2	2	Датчики и сенсоры для мехатронных систем	4
3	3	Подбор контроллера для мехатронных систем	4
4	4	Задачи манипулятора и перемещения	4
5	5	Тензометрическая система контроля	4
6	6	Расчет электродвигателя для мехатронных модулей	4
7	7	Структурные схемы систем управления	4
		Итого:	28

4.4 Индивидуальное творческое задание

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

1 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.

2 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 си-стем [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, 2023;

Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. – М.: Новые технологии, 2023;

Робототехника и техническая кибернетика: журнал. – С.-П.: ЦНИИ РТК, 2022, 2023;

Сборка в машиностроении и приборостроении: журнал. – М.: Инновационное машиностроение, 2023.

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 РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений LibreOffice.

3 Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»).

4 Яндекс.Браузер – браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия). Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

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, оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических 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.