

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.33 Монтаж, наладка, настройка и эксплуатация мехатронных и робототехнических систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

(код и наименование направления подготовки)

Мехатроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.33 Монтаж, наладка, настройка и эксплуатация мехатронных и робототехнических систем» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

протокол № 8 от "02" 02 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

А.Н. Поляков

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ТММСК

должность

подпись

А.Н. Гончаров

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

код наименование

личная подпись

А.Н. Поляков

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

А.М. Черноусова

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Гончаров А.Н., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

теоретическая и практическая подготовка по диагностированию промышленных мехатронных систем, обучение диагностированию, методам построения, пуска и наладки мехатронных систем.

Задачи:

Изучение теории диагностирования мехатронных систем. Овладение умениями применения методов наладки и эксплуатации мехатронных систем. Овладение навыками обнаружения и устранения неисправностей мехатронных модулей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Детали машин, Б1.Д.Б.30 Основы мехатроники и робототехники, Б1.Д.Б.34 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике, Б1.Д.Б.35 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем, Б1.Д.Б.36 Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств*

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 |
|--|---|---|
| ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | ОПК-12-В-1 Формулирует требования к монтажу опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12-В-2 Формулирует основные действия, связанные с наладкой опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12-В-3 Формулирует основные действия настройки опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12-В-4 Формулирует требования к эксплуатации опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей | Знать: основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных систем, методы оценки эффективности их применения. Уметь: определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры. Владеть: методиками оценки эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов. |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| | 8 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 15,25 | 15,25 |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 6 | 6 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.) | 92,75 | 92,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Этапы и правила монтажа мехатронных систем | 11 | 1 | | | 10 |
| 2 | Соединение мехатронных модулей и пусконаладочные работы | 19 | 1 | 2 | | 16 |
| 3 | Монтаж мехатронных модулей | 28 | 2 | 2 | | 24 |
| 4 | Проверка работоспособности оборудования. Устранение неисправностей | 24 | 2 | | | 22 |
| 5 | Отладка мехатронных модулей. Удаленный поиск и устранение программных ошибок в системах | 26 | 2 | 2 | | 22 |
| | Итого: | 108 | 8 | 6 | | 94 |
| | Всего: | 108 | 8 | 6 | | 94 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Содержание раздела |
|-----------|---|
| 1 | Сервисное обслуживание промышленных мехатронных систем (общие понятия). Подготовка к монтажным работам. Правила монтажа механических мехатронных модулей. Правила монтажа гидравлических мехатронных модулей. |
| 2 | Электрическое соединение мехатронных модулей (без силового оборудования). Соединение механического оборудования. Соединение гидравлического и пневматического оборудования. Пусконаладочные работы. |
| 3 | Монтаж электрических модулей. Монтаж механических и гидравлических модулей. Монтаж управляющих модулей. Модульная сборка программируемых логических |

| № раздела | Содержание раздела |
|-----------|--|
| | контроллеров. |
| 4 | Критерии работоспособности оборудования. Диагностика и устранение неисправностей оборудования. |
| 5 | Программная наладка мехатронных модулей. Проверка работоспособности загруженной программы. Удаленное устранение программных ошибок и корректировка управляющих программ. |

4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Подключение механического оборудования | 2 |
| 2 | 3 | Монтаж механического и гидравлического модуля | 2 |
| 3 | 5 | Программная наладка мехатронных модулей. Проверка работоспособности загруженной программы | 2 |
| | | Итого: | 6 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/18466. - ISBN 978-5-16-011109-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1788626>. - Режим доступа: по подписке.
2. Курышкин, Н. П. Специальные главы механики : учебное пособие / Н. П. Курышкин, В. Н. Ермак, М. Ю. Дрыгин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 98 с. — ISBN 978-5-00137-123-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145124>.
3. Кузнецов, Б. Ф. Электронные устройства робототехнических систем : учебное пособие / Б. Ф. Кузнецов, М. Ю. Бузунова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2017. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133403>.
4. Пачкин, С. Г. Проектирование систем автоматизации : учебное пособие / С. Г. Пачкин, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 174 с. — ISBN 978-5-8353-2801-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186350>.
5. Пачкин, С. Г. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебное пособие / С. Г. Пачкин. — Кемерово : КемГУ, 2018 — Часть 1 — 2018. — 111 с. — ISBN 978-5-8353-2295-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134300>.
6. Алтухов, И. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие : в 2 книгах / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных. — 2-е изд., испр. и доп. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2012 — Книга 1 — 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-91777-072-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133349>.
7. Алтухов, И. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие : в 2 книгах / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных. — 2-е изд., испр. и доп. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2012 — Книга 2 — 2012. — 235 с. — ISBN 978-5-91777-072-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133350>.
8. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование:

Бакалавриат). — DOI 10.12737/7788. - ISBN 978-5-16-009950-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816816> . – Режим доступа: по подписке.

9. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие (изд. 3-е, доп. и перераб.) / А. М. Водовозов. Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 164 с. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444183&sr=1.

5.2 Дополнительная литература

1. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник /А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Москва : Абрис, 2012. - 565 с. - ISBN 978-5-4372-0073-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200735.html> . - Режим доступа : по подписке.

2. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/21024. - ISBN 978-5-16-011954-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843091>.

3. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва : Дашков и К, 2018. - 412 с.: ISBN 978-5-394-02468-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513143>.

4. Павлов, В. П. Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин: Учебное пособие / Павлов В.П., Ахпашев А.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 144 с.: ISBN 978-5-7638-3405-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967101>.

5. Лебедев, С. К. Кинематика и динамика электромехатронных систем в робототехнике : учебное пособие / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0689-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831994>.

6. Алиев, М. Т. Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум / М. Т. Алиев, Т. С. Буканова. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2016. – 64 с. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=459452&sr=1.

7. Торгаев, С. Н. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие / С. Н. Торгаев, М. В. Тригуб, И. С. Мусоров, Д. С. Чертихина. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 111 с. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442811&sr=1.

8. Овечкин, М. В. Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / М. В. Овечкин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. систем автоматизации производства. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.03 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 112 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/15209_20160627.pdf - ISBN 978-5-7410-1543-8

9. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс]: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.04 Управление в технических системах и 27.03.03 Системный анализ и управление / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.37 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 112 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/57677_20171006.pdf - ISBN 978-5-7410-1853-8.

5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019, 2020, 2021, 2022.
- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016. - Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019, 2020, 2021, 2022.
- Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016. - Машиностроитель : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- САПР и графика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017.
- СТИН : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019, 2020, 2021, 2022.
- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019, 2020, 2021, 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

- www.HAAS-CNC.com – официальный сайт производителя станков HAAS, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;
- www.ABAMET.ru – официальный сайт поставщика станков HAAS в Россию, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;
- <http://dfpd.siemens.ru/infocenter/543/544/1802/1819/> – официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik; - <http://cncexpert.ru/> - образовательный портал по технологии машиностроения;
- www.cnc-club.ru – форум по станкам с ЧПУ;
- <https://cnc.training/courses.php> - «cnc-club.ru», Курсы, MOOK: «Онлайн-обучение операторов/программистов ЧПУ – LAUFER CNC»;
- <http://www.sprut.ru/> - официальный сайт компании «СПРУТ-Технология», содержащий справочную информацию по автоматизации процессов машиностроения с помощью программных продуктов SPRUT;
- <https://www.intuit.ru/studies/courses> – «ИНТУИТ», Курсы, MOOK: «Архитектура микропроцессоров»
- <https://www.coursera.org/learn/roboty-arduino> – «Coursera», Курсы, MOOK: «Строим роботов и другие устройства на Arduino. От светофора до 3D-принтера»
- <http://easyelectronics.ru> – Блог по электронике «Электроника для всех». Статьи об основах электроники и электротехники, алгоритмах и радиоловительских технологиях. Пошаговые инструкции по изготовлению электронных устройств. Обучающие курсы по микроконтроллерам.
- <http://radio-hobby.org> – Сайт «Портал радиолюбителей». Каталог радиотехнических схем. Справочник радиолюбителя..

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система Microsoft Windows.
- OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 9 №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
- Среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров AtmelStudio (AVRStudio) текущей версии. Доступна бесплатно. / Разработчик: компания Atmel Corporation. Режим доступа: <http://www.microchip.com/development-tools/atmel-studio-7>.
- Внешний компилятор языка Си для микроконтроллеров WinAVR текущей версии. Доступна бесплатно. / Разработчик: Eric W. Weddington. Режим доступа: <https://sourceforge.net/projects/winavr/>.
- Пакет программ для автоматизированного проектирования (САПР) электронных схем и имитационного моделирования работы микроконтроллеров Proteus текущей версии. Доступна бесплатно (ограниченная версия). Разработчик: компания Labcenter Electronics Ltd. Режим доступа: <https://www.labcenter.com/downloads/>.
- Среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров со встроенным модулем программатора CodeVisionAVR текущей версии. Доступна бесплатно (ограниченная версия). / Разработчик: компания HP InfoTech. Режим доступа: http://www.hpinfotech.ro/cvavr_download.html.
- Интегрированная среда разработки для написания программ, их компиляции и программирования отладочных плат Arduino. / Разработчик: Arduino Software. Режим доступа: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>.
- Технорма/Документ [Электронный ресурс]: электронная версия библиографического указателя национальных стандартов Российской Федерации с возможностью просмотра полного содержания документов. Система содержит структурированный список всех стандартов, имеющих силу на момент выхода данной версии базы данных. / Разработчик Фирма «ИНТЕРСТАНДАРТ», Москва. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\gost\Install\ndoc_setup.exe.

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 компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ; отладочными платами Arduino.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.