

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.23 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника
(код и наименование направления подготовки)

Mехатроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 7 от " 02 " 02 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, / металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

подпись

А.Н. Поляков

расшифровка подписи

Исполнители:

старший преподаватель

должность

подпись

А.А. Корнипаева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

код наименование

А.Н. Поляков

личная подпись

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 _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у студентов комплекса знаний основных подходов к компьютерному управлению мехатронными и робототехническими системами и практических навыков по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем на языках программирования разного уровня

Задачи:

- ознакомление с современными подходами к разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем;
- освоение методов программирования для операционных систем реального времени;
- формирование навыков программирования на языках разного уровня для управления (в том числе, интеллектуального) мехатронными и робототехническими системами.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и	ОПК-11-В-1 Анализирует алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем ОПК-11-В-2 Анализирует применимость стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники к выполнению расчетов и проектированию отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем ОПК-11-В-3 Развивает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Знать: <ul style="list-style-type: none">- алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем- особенности использования современных средств и систем автоматизации при проектирование робототехнических и мехатронных систем Уметь: <ul style="list-style-type: none">- применять средства автоматики, измерительной и вычислительной техники- выполнять расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем- использовать различные специализированные автоматизированные системы для решения проектных задач; Владеть: <ul style="list-style-type: none">- навыками программирования отдельных устройств мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
программы управления робототехнических систем		устройств.-навыками работы в различных автоматизированных системах, предназначенных для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических комплексах

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:	36,25	36,25
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.)	71,75	71,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Основы алгоритмизации	42	4	6	32
2	Разработка прикладного программного обеспечения (ППО) мехатронных и робототехнических систем	66	6	20	40
	Итого:	108	10	26	72
	Всего:	108	10	26	72

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы алгоритмизации.

Алгоритмы и величины. Линейные вычислительные алгоритмы. Ветвления и циклы в вычислительных алгоритмах. Вспомогательные алгоритмы и процедуры..

2 Разработка прикладного программного обеспечения (ППО) мехатронных и робототехнических систем

Характеристика программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем. Подходы к программированию ПЛК. Общие элементы языков программирования ПЛК. Компоненты ор-

ганизации программ. Язык релейных диаграмм LadderDiagrams (LD). Язык FBD (Диаграмма Функциональных Блоков). Язык последовательных функциональных схем SFC. Язык ST (StructureclText. Структурированный текст) Язык IL (InstnictionList, Список инструкций) Инструментальные средства программирования ПЛК Программирование с использованием CoDeSys.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Разработка и реализация линейного алгоритма на языках высокого уровня	2
2	1	Разработка и реализация ветвлений и циклов в вычислительных алгоритмах на языках высокого уровня	4
3	2	Основы программирования ПЛК. Линейные схемы	4
4	2	Основы программирования ПЛК .Нелинейные схемы	6
5	2	Программирование нелинейных схем с использованием языка ST	10
		Итого:	26

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Шемелин, В. К. Управление системами и процессами [Текст] : учеб. для вузов / В. К. Шемелин, О. В. Хазанова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 320 с. : ил. - Библиогр.: с. 310-312. - ISBN 978-5-94178-049-5.

- Ездаков, А. Л. Функциональное и логическое программирование [Текст] : учеб. пособие / А. Л. Ездаков. - М. : Бином, 2009. - 120 с. : ил. - Библиогр.: с. 119. - ISBN 978-5-94774-964-9.

Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/751614> . – Режим доступа: по подписке.

Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О. В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/527482> . – Режим доступа: по подписке.

5.2 Дополнительная литература

- **Брюханов, В.Н.** Автоматизация машиностроительного производства [Текст]: Учеб. пособие / В.Н. Брюханов, А.Г. Схиртладзе, В.П. Вороненко.- 2-е изд. - М. : МГТУ Станкин, 2003. - 288с.

- **Сергеев, А. И.** Программирование контроллеров систем автоматизации [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2018. - 130 с. - ISBN 978-5-7410-1935-1.

- **Каляев, И. А.** Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов [Текст] / И. А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян . - М. : Физматлит, 2009. - 280 с. - Библиогр.: с. 267-278. -

5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2019;

- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2021;
- Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016;
- СТИН : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;

5.4 Интернет-ресурсы

- www.ncsystems.ru - интернет-ресурс кафедры «Компьютерные системы управления» МГТУ «СТАНКИН»;
- www.step-tools.com – информационный портал о системах ЧПУ;
- Статья I. - www.ncsystems.ru - интернет-ресурс кафедры «Компьютерные системы управления» МГТУ «СТАКИН»;
- www.gig-ant.com/machinery/63/1065.htm - информационный сайт станкокомпании «ГИ-ГАНТ»;
- www.pro-siemens.ru – информационный сайт о продукции компании «Siemens»;
- www.servotechnica.ru – сайт многопрофильной промышленной компании «Сервотехника»;
- www.bsystem.ru – информационный сайт компании «Балт-систем»;
- www.elmis.by – сайт предприятия Республики Беларусь, специализирующегося на поставках, модернизации и капитальном ремонте сложных и уникальных станков с УЧПУ.
- <https://www.coursera.org/learn/innovations-in-industry-robotics> - «Coursera»; MOOK: «Инновации в промышленности: мехатроника и робототехника»;

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 №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
 - Среда разработки прикладных программ для программируемых логических контроллеров: CoDeSys текущей версии. Доступна бесплатно после регистрации. Разработчик: компания 3S-Smart Software Solutions. Режим доступа: <https://www.codesys.com/download/download-center.html>
 - Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>);
 - Корпоративная платформа Microsoft Teams развернутая в «облаке» MS в рамках Подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching

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.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена комплектами ученической мебели и компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.