

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147031	Специализированные контроллеры

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Автоматизация технологических процессов и производств 2. Мехатроника и робототехника	Код ОП 1. 15.03.04/33.01 2. 15.03.06/33.02
Направление подготовки 1. Мехатроника и робототехника; 2. Автоматизация технологических процессов и производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.06; 2. 15.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Огородников Илья Игоревич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Специализированные контроллеры

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплину «Специализированные контроллеры». В ходе освоения модуля у студентов формируются компетенции программирования и использования контроллеров для мехатронных и робототехнических систем, формируется способность в рамках научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности исследовать и проектировать робототехнические системы.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Специализированные контроллеры	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Теоретические основы управления автоматизированными и мехатронными системами
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Специализированные контроллеры	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по	З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и

<p>имеющейся технической документации</p>	<p>процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p>
<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления автоматизированными производственными и технологическими процессами.</p>
<p>ПК-2 - Способность разрабатывать проекты</p>	<p>З-2 - Интерпретировать принципы, методы и последовательность проектирования</p>

	<p>систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами</p> <p>У-2 - Устанавливать правильную последовательность действий при проектировании систем управления мехатронными комплексами, модулями и робототехническими системами.</p>
	<p>ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>(Автоматизация технологических процессов и производств)</p>	<p>З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования средств автоматизации и автоматизированных производственных систем</p> <p>У-1 - Анализировать особенности технологий и устройство средств автоматизации и автоматизированных производственных систем с позиций возможности их совершенствования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий, средств автоматизации и автоматизированных производственных систем в соответствии с техническим заданием</p>
	<p>ПК-4 - Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>(Мехатроника и робототехника)</p>	<p>З-1 - Воспроизводить инженерные основы структуры и функционирования мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем</p> <p>У-1 - Анализировать особенности технологий автоматизированного производства и устройство мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем с позиций возможности их совершенствования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки мероприятий по совершенствованию технологий автоматизированного производства, мехатронных комплексов, модулей и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием.</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специализированные контроллеры

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Огородников Илья Игоревич	кандидат физико- математических наук, без ученого звания	Доцент	электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Специализированные микроконтроллеры и микропроцессоры	Классификация, номенклатура и основные характеристики специализированных контроллеров. Структура микроконтроллера, их классификация, функциональные назначения блоков и их взаимодействие, принципы работы. Взаимосвязь с микропроцессорами и их отличия.
P2	Принципы создания программ для специализированных контроллеров	Языки и инструменты программирования для микроконтроллеров. Виды программ-трансляторов, компиляторы. Применение подпрограмм. Стек и его организация и структура. Структурное, многофайловое и многомодульное программирование. Использование комментариев и прерываний. Программирование микроконтроллеров на ассемблере (ASM 51) и Си (C-51), по стандарту МЭК 61131 Символы языка. Управляющие команды. Структурное программирование. Типы данных и их объявление. Операнды, операции и операторы. Создание и использование функций. Целесообразность выбора языков МЭК Классификация языков МЭК (текстовые и графические языки), их назначение, примеры программ.
P3	Микропроцессорные контроллеры,	Виды языков программирования микроконтроллеров. Краткое описание микроконтроллера и основные отличия от микропроцессоров. Принципы создания программ для

	микропроцессорные системы и микропроцессоры	микроконтроллеров. Программирование микропроцессорных контроллеров на языках стандарта МЭК. Данные и переменные, компоненты и организация программ
Р4	Языки программирования специализированных контроллеров	Язык линейных инструкций (L). Формат инструкции. Операторы, вызов функции, создание функционального блока. Структурированный текст (ST). Выражения и порядок их вычисления. Операторы, циклы. Оформление текста. Язык релейных диаграмм (LD). Понятие реле, цепи, порядок выполнения и обратные связи. Функциональные блок-диаграммы (FBD). Отображение блоков. Соединительные линии, порядок выполнения FBD. Соединители и обратные связи. Последовательные функциональные схемы. Шаги, переходы, ветви. Стандартная и упрощенная версии языка. Классификаторы действия. Механизм управления действием. Примеры программирования. Сравнение языков программирования.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные контроллеры

Электронные ресурсы (издания)

1. Першин, И. М.; Управление в технических системах. Введение в специальность : учебное пособие.; Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), Ставрополь; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457553> (Электронное издание)
2. ; Управление данными в технических системах : конспект лекций.; Сибирский федеральный университет, Красноярск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/84171.html> (Электронное издание)
3. Музылева, И. В.; Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. Часть 1. Семейство S7-200 : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/22913.html> (Электронное издание)
4. Ахмерова, А. Н.; Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/109582.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Медведев, М. Ю., Пшихопов, В. Х.; Программирование промышленных контроллеров : учеб. пособие для студентов-магистров техники и технологии, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2011 (26 экз.)
2. Нестеров, К. Е., Метельков, В. П.; Программирование промышленных контроллеров : учебно-методическое пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (15 экз.)
3. Петраков, Ю. В., Драчев, О. И.; Теория автоматического управления технологическими системами : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. 220100 - Систем. анализ и упр..; Машиностроение, Москва; 2008 (4 экз.)
4. ; Технологическое обеспечение мехатронных станочных систем : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств".; Машиностроение, Москва; 2014 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=3122> - Курс в СДО MOODLE "Специализированные контроллеры"

http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm – Федеральные образовательные ресурсы

http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные контроллеры

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab R2015a + Simulink SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)

		Подключение к сети Интернет	
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--