

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.11 Программное обеспечение систем управления
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

27.03.04 Управление в технических системах

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.т.н., Профессор, Агафонов Е.Д.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов компетенций в области создания и использования программного обеспечения микроконтроллерных и киберфизических систем, применяющихся для построения цифровых средств управления технологическими процессами.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- развитие у студентов навыков аналитического и логического мышления;

- овладение умениями и навыками анализа, синтеза, программирования средств автоматизации управления с применением элементов киберфизических систем;

- обучение современным технологиям и программным средствам решения задач автоматизированного управления.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен выбирать и разрабатывать модели средств автоматизации производственных процессов при проведении проектных работ	
ПК-2.2: разрабатывает модели отдельных элементов средств автоматизации	Принципы и приемы построения моделей сложных систем, в т.ч. динамических и нестационарных Разрабатывать алгоритмические и программные средства моделирования и управления сложными системами Навыками применения средств разработки программного обеспечения систем управления в т.ч. для микроконтроллеров и клиент-серверных систем

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=23624>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Иерархия систем управления, датчики и исполнительные механизмы									

<p>1. Иерархия систем и средств промышленной автоматизации. ERP-системы. MES-системы. PLC и SCADA. Многоуровневая схема управления технологическим процессом. Обеспечение высокой производительности вычислений в системах автоматизации. Облачные вычисления. Индустрия 4.0: отличительные особенности, компоненты, этапы развития. Искусственный интеллект и автоматизация. Нижний уровень автоматизации: датчики и исполнительные устройства. Принцип работы датчиков температуры, давления, расхода, освещенности, концентрации газа, электромагнитных полей. Производители датчиков. Интерфейсы подключения датчиков. Исполнительные устройства автоматики: электродвигатели (коллекторные, бесколлекторные, асинхронные, шаговые), электронагреватели, генераторы, электромагнитные устройства. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование.</p>	4							
<p>2. Выбор структуры и технических средств управления</p>			14					
<p>3. Самостоятельная работа по разделу 1</p>						18		
<p>2. Промышленные логические контроллеры</p>								

1. Программируемые логические контроллеры. История ПЛК. Производители ПЛК. Структура ПЛК. Принципы функционирования ПЛК. Функциональная структура системы с программируемым контроллером. Программируемые функции ПЛК. ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016. Структурные модели: модель ПО, модель взаимодействия, модель программирования. Среды разработки ПО для ПЛК на примере IsaGraf, CoDeSys. Языки программирования ПЛК. Принципы построения языков. Типы данных. Языки IL, ST, SFC, LD, FBD. Примеры программ: генератор прямоугольных импульсов, «бегущие огни», «светофор».	5							
2. Создание таймера в пакете CoDeSys			14					
3. Самостоятельная работа по разделу 2							18	
3. Одноплатные микроконтроллеры как средство автоматизации и управления								
1. Микроконтроллеры и ПЛК, общее и отличия. Примеры доступных микроконтроллеров: Arduino и Raspberry Pi. Структура микроконтроллеров Arduino. Язык программирования скетчей. Работа с аналоговыми и цифровыми входами и выходами. Таймеры. Работа с прерываниями. Управление Arduino через веб-сервис средствами HTML и JavaScript. Связь «клиент-сервер» через протокол WSS.	5							
2. Создание модели маятника, основанной на физических принципах			14					
3. Самостоятельная работа по разделу 3							18	
4. Сетевые технологии в управлении								

1. Промышленные информационные сети. Классификация промышленных сетей. Сети CAN, Profibus, Fieldbus, Ethernet. Технология OPC. Протоколы 1-wire, I2S, примеры их реализации на платформе Arduino.	4							
2. Сетевое взаимодействие двух устройств на базе контроллера Arduino			12					
3. Самостоятельная работа по разделу 4							18	
Всего	18		54				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Клепиков В. В., Схиртладзе А. Г., Султан-заде Н. М. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
2. Иго Т., Таранушенко С. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пособие(Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").
3. Петин В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things: Пособие(Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").
4. Будылдина Н. В., Шувалов В. П., Шувалов В. П. Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных(Москва: Горячая линия-Телеком).
5. Петин В. А. Практическая энциклопедия Arduino(Москва: ДМК Пресс).
6. Кангин В. В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"(Старый Оскол: ТНТ).
7. Кангин В. В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: учебное пособие для студентов вузов по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"(Старый Оскол: ТНТ).
8. Монк С. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком: Самоучитель(Санкт-Петербург: Издательство "БХВ-Петербург").

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office
2. Свободная версия ПО CoDeSys
3. Свободное ПО Arduino IDE

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;

7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).