МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.06.02 «Микропроцессорные средства управления в робототехнических системах и устройствах»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация и управление робототехническими системами
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.ДВ.06.02 «Микропроцессорные средства управления в робототехнических системах и устройствах»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Д.А Мельникова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1 Оптимизирует алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	Уметь Оптимизировать алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования
		ОПК-14.2 Владеет навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	Владеть навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-9 Способность контролировать эксплуатацию средств автоматизации и роботизации технологических производств	ПК-9.1 Анализирует эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывает основные показатели	Знать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации
			Уметь Анализировать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывать основные показатели
		ПК-9.2 Формулирует предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	Уметь Формулировать предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-14	Мультиагентные технологии; Сервисные роботы	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Программируемые логические контроллеры в автоматизированных робототехнических комплексах	
ПК-9	Диагностика и надежность робототехнических систем; Мультиагентные технологии; Программирование в робототехнических систем, сервисных роботов и беспилотных робототехнических устройств; Программное обеспечение робототехнических систем, сервисных роботов и беспилотных робототехнических устройств; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Промышленные роботы и робототехнические системы; Технические и программные средства комплексной автоматизации и роботизации производства	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Программируемые логические контроллеры в автоматизированных робототехнических комплексах; Производственная практика: преддипломная практика	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	40	40
Лабораторные работы	20	20
Лекции	20	20
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	73	73
подготовка к лабораторным работам	37	37
подготовка к лекциям	36	36

Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Цифровые законы управления.	6	0	0	24	30
2	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	6	10	0	24	40
3	Коммуникационные протоколы и локальные сети	8	10	0	25	43
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	20	20	0	73	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Цифровые законы управления.	Тема 1 "Основные понятия. Классификация сигналов и систем".	Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Особенности цифровых систем. Методы исследования цифровых систем.	2
2	Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Цифровые законы управления.	Тема 1 "Основные понятия. Классификация сигналов и систем".	Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Особенности цифровых систем. Методы исследования цифровых систем.	2
3	Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Цифровые законы управления.	Тема 1 "Основные понятия. Классификация сигналов и систем".	Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Особенности цифровых систем. Методы исследования цифровых систем.	2

4	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Тема 2 "Понятие экстраполятора. . Импульсная характеристика и дискретная передаточная функция".	Понятие экстраполятора. Импульсная характеристика и дискретная передаточная функция. Фиксатор нулевого порядка. Другие экстраполяторы.	2
5	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Тема 3 "Синтез цифровых регуляторов. Переоборудование непрерывных регуляторов".	Синтез цифровых регуляторов. Переоборудование непрерывных регуляторов. Численное интегрирование. Устойчивость цифрового регулятора. Оптимальное переоборудование.	2
6	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Тема 3 "Синтез цифровых регуляторов. Переоборудование непрерывных регуляторов".	Синтез цифровых регуляторов. Переоборудование непрерывных регуляторов. Численное интегрирование. Устойчивость цифрового регулятора. Оптимальное переоборудование.	2
7	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Тема 4 "Коммуникационные протоколы".	Коммуникационные протоколы. Виртуальные каналы и мультиплексирование.	2
8	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Тема 4 "Коммуникационные протоколы".	Коммуникационные протоколы. Виртуальные каналы и мультиплексирование.	2
9	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Тема 4 "Коммуникационные протоколы".	Коммуникационные протоколы. Виртуальные каналы и мультиплексирование.	2
10	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Тема 4 "Коммуникационные протоколы".	Коммуникационные протоколы. Виртуальные каналы и мультиплексирование.	2
			Итого за семестр:	**20**
			Итого:	**20**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Лабораторная работа №1 «Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi»	Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi.	2

2	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Лабораторная работа №1 «Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi»	Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi.	2
3	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Лабораторная работа №1 «Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi»	Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi.	2
4	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Лабораторная работа №1 «Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi»	Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi.	2
5	Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Лабораторная работа №1 «Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi»	Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi.	2

6	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Лабораторная работа №2 «Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi»	Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi.	2
7	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Лабораторная работа №2 «Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi»	Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi.	2
8	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Лабораторная работа №2 «Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi»	Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi.	2
9	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Лабораторная работа №2 «Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi»	Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi.	2

10	Коммуникационные протоколы и локальные сети	Лабораторная работа №2 «Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi»	Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi.	2
			Итого за семестр:	**20**
			Итого:	**20**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			
Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Цифровые законы управления.	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Особенности цифровых систем. Методы исследования цифровых систем.». Изучение дополнительной литературы.	12
Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Цифровые законы управления.	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Цифровые законы управления. Описание работы цифровой части системы управления. Линейные законы управления. Операторные модели.». Изучение дополнительной литературы.	12
Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Понятие экстраполятора. Импульсная характеристика и дискретная передаточная функция. Фиксатор нулевого порядка. Другие экстраполяторы.» Изучение дополнительной литературы.	4
Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi..	5

Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Синтез регуляторов. Сравнительный анализ характеристик аналогового и цифрового регуляторов.». Изучение дополнительной литературы.	5
Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Цифровая фильтрация. Передаточные функции, импульсные характеристики. Цифровые коммуникации в управлении процессами. Виртуальные устройства.». Изучение дополнительной литературы.	5
Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.	Подготовка к лабораторным работам.	Подготовка к лабораторной работе "Использование датчика температуры ОВЕН ДТС 125 и программирование модуля регистрации температуры FX3U-4AD-PT-ADP на лабораторном стенде Mitsubishi.."	5
Коммуникационные протоколы и локальные сети	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Коммуникационные протоколы. Виртуальные каналы и мультиплексирование». Изучение дополнительной литературы.	9
Коммуникационные протоколы и локальные сети	Подготовка к лабораторным работам.	Подготовка к лабораторной работе "Создание алгоритма работы и графического интерфейса для управления процессом регулирования оборотов электродвигателя на лабораторном стенде Mitsubishi."	8
Коммуникационные протоколы и локальные сети	Подготовка к лекциям.	Самостоятельное изучение материала «Локальные сети. Сети передачи данных. Сетевые топологии. коммуникации в управлении технологическими процессами.» Изучение дополнительной литературы.	8
		Итого за семестр:	**73**
		Итого:	**73**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Дополнительная литература		
1	Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов : Учеб. / И.Ф.Бородин,Ю.А.Судник.- М., КолосС, 2007.- 344 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
2	Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования : учеб. / Е. М. Кудрявцев .- 2-е изд.,стер..- М., Академия, 2013.- 295 с.	Электронный ресурс

3	Учебно-методическое пособие по дисциплине Программное обеспечение систем управления. Автоматизация технологических процессов и производства; Московский технический университет связи и информатики, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||61530	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	LibreOffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Windows 10 операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа
2	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Сайты научно – технической библиотеки ФГБОУ СамГТУ	http://lib.sumgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

Лабораторные занятия

· специализированная аудитория № 402/9, оснащенная 12 компьютерами;
· пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор, табличный процессор);

Самостоятельная работа

· рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
· рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;
· материально-техническое оснащение научно-технической библиотеки СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося

в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.06.02 «Микропроцессорные средства управления в робототехнических системах и устройствах»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.06.02 «Микропроцессорные средства управления в робототехнических системах и устройствах»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация и управление робототехническими системами
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1 Оптимизирует алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	Уметь Оптимизировать алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования
		ОПК-14.2 Владеет навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	Владеть навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-9 Способность контролировать эксплуатацию средств автоматизации и роботизации технологических производств	ПК-9.1 Анализирует эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывает основные показатели	Знать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации
			Уметь Анализировать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывать основные показатели
		ПК-9.2 Формулирует предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	Уметь Формулировать предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия. Классификация сигналов и систем. Цифровые законы управления.				
ОПК-14.1 Оптимизирует алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	**Уметь** Оптимизировать алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	опрос по лекциям	Да	Нет
ОПК-14.2 Владеет навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	**Владеть** навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	опрос по лекциям	Да	Нет
ПК-9.1 Анализирует эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывает основные показатели	**Уметь** Анализировать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывать основные показатели	опрос по лекциям	Да	Нет
	Знать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации	Экзамен	Нет	Да
		опрос по лекциям	Да	Нет
ПК-9.2 Формулирует предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	**Уметь** Формулировать предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	опрос по лекциям	Да	Нет
Восстановление непрерывных сигналов. Синтез регуляторов. Цифровая фильтрация.				

ОПК-14.1 Оптимизирует алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	**Уметь** Оптимизировать алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	опрос по лекциям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-14.2 Владеет навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	**Владеть** навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	опрос по лекциям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-9.1 Анализирует эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывает основные показатели	**Знать** эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации	опрос по лекциям	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Анализировать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывать основные показатели	опрос по лекциям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-9.2 Формулирует предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	**Уметь** Формулировать предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	опрос по лекциям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Коммуникационные протоколы и локальные сети				

ОПК-14.1 Оптимизирует алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	**Уметь** Оптимизировать алгоритмы выполнения компьютерных программ с целью увеличения их быстродействия на основании изменения программного кода при помощи разноуровневых языков программирования	опрос по лекциям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-14.2 Владеет навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	**Владеть** навыками выполнения отладки программного кода при помощи инструментов, предлагаемых средой разработки, для практического применения в своей профессиональной деятельности	опрос по лекциям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-9.1 Анализирует эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывает основные показатели	**Знать** эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации	опрос по лекциям	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Анализировать эффективность и надежность средств автоматизации и роботизации, рассчитывать основные показатели	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		опрос по лекциям	Да	Нет
ПК-9.2 Формулирует предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	**Уметь** Формулировать предложения по устранению недостатков, повышению производительности, упрощению эксплуатации и управлению средствами автоматизации и роботизации технологических процессов	опрос по лекциям	Да	Нет
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые дляоценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоенияобразовательной программы

Формы текущей аттестации

Текущая аттестация студентов производится на лабораторных занятиях в форме проверки отчетов по лабораторным работам.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена по билетам, содержащим теоретические вопросы.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Исторический обзор развития микропроцессорных систем управления.
2. Уровни управления технологическими процессами.
3. Краткая характеристика программируемых логических контроллеров.
4. Входы-выходы контроллеров.
5. Режим реального времени.
6. Ограничения на применение ПЛК.
7. Условия работы ПЛК.
8. Программный ПЛК.
9. Рабочий цикл контроллера.
10. Время реакции контроллера.
11. Характеристика процессора контроллеров.
12. Характеристика каналов ввода/вывода, поддерживаемых контроллерами.
13. Коммуникационные возможности контроллеров.
14. Управляющие промышленные сети.
15. Полевые сети или шины.
16. Условия эксплуатации контроллеров.
17. Новые технологии в производстве контроллеров.
18. Открытые системы и целесообразность выбора языков МЭК.

19. Программное обеспечение для конфигурирования контроллеров.

20. Комплексы программирования ПЛК.

21. Инструменты комплексов программирования ПЛК. Встроенные и текстовые редакторы.

22. Инструменты комплексов программирования ПЛК. Графические редакторы.

23. Инструменты комплексов программирования ПЛК. Средства отладки.

24. Средства управления проектом.

25. Программное обеспечение станций операторов/диспетчеров.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формированиякомпетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 2, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Отчет по лабораторным работам	2 раза в семестр, письменно	Экспертный	зачет/незачет	Рабочая книжка преподавателя
2	Экзамен	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5,4,3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин. Допуском к экзамену считается сдача отчетов по лабораторным работам.