

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » 05 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.05 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления

Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

Профиль/программа Системы и средства автоматизации технологических процессов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очно-заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Информационных систем и технологий


Курс 4, семестр 7,8

	Часы		Зачетные единицы
	7 семестр	8 семестр	
Лекции	9	18	0.75
Лабораторные занятия	9	18	0.75
Контроль самостоятельной работы	36	18	1.5
Самостоятельная работа	54	27	2.25
Форма аттестации	Зачет	Экзамен/27	0.75
Всего		216	6

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №871 от 31.07.2020 по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» по профилю «Системы и средства автоматизации технологических процессов» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:
доцент



Н.В. Лежнева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 20.04.2022 г. № 8

Зав. кафедрой



О.В. Матухина

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления являются:

- а) формирование у студентов минимально необходимых знаний основных задач, решаемых МПС;
- б) изучение принципов построения, применения микропроцессоров и микроконтроллеров, устройств и систем на их базе;
- в) выработка умений применять микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления техническими объектами и технологическими процессами;
- г) приобретение навыков программирования микропроцессоров и микроконтроллеров.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления относится к дисциплинам части ООП, формируемой участниками образовательных отношений, и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.13 Физика;
- б) Б1.О.16 Информационные технологии (информатика);
- в) Б1.О.21 ЭВМ и периферийные устройства.

Дисциплина Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.06 Промышленные операционные системы;
- б) Б1.В.14 Проектирование информационного пространства цифрового предприятия.

Знания, полученные при изучении дисциплины Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления, могут быть использованы при прохождении *учебной, производственной практик и выполнении выпускных квалификационных работ* по направлению подготовки Управление в технических системах.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен к определению целесообразности автоматизации процессов управления, к разработке информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством и заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП, к контролю ввода ее в действие и эксплуатации

ПК-2.1 Знает методы проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и выбирать стандартные средства вычислительной техники для проектирования систем автоматизации в соответствии с техническим заданием;

ПК-2.2 Умеет производить проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и выбирать стандартные средства вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;

ПК-2.3 Владеет методиками проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации выбирать стандартные средства вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;

ПК-3 Способен проводить работы и составлять техническую документацию на проектирование отдельных элементов систем автоматизации технологических процессов

ПК-3.1 Знает этапы разработки технического задания на проектирование системы ав-

томатизации с учетом его состава и структуры;

ПК-3.2 Умеет составлять техническую документацию на проектирование отдельных элементов систем автоматизации технологических процессов;

ПК-3.3 Владеет навыками представления и защиты проектного решения по элементам системы автоматизации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) принципы построения и области применения микропроцессоров и микроконтроллеров, устройств и систем на их базе;

б) основные задачи, решаемых МПС, МП-средствами автоматики;

в) структуру программных средств микропроцессоров и микроконтроллеров.

2) Уметь: а) применять микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления техническими объектами и технологическими процессами;

б) проектировать микропроцессорные системы на основе МПК БИС, микроконтроллеров.

3) Владеть: а) методами применения МП-устройств автоматики в локальных и распределённых системах управления;

б) навыками программирования микропроцессоров и микроконтроллеров.

4. Структура и содержание дисциплины Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для прове- дения промежуточ- ной аттестации по разделам
			Лек- ции	Прак- тиче- ские заня- тия	Лабо- ратор- ные работы	КСР	СРС	
1	Основные понятия о микропроцессорах. Структурная схема МП, операционный и управляющий блоки. Архитектура шин	7	4		4	18	27	Тестирование. Лабораторная работа №1
2	Система команд и способы адресации микропроцессорных средств.	7	5		5	18	27	Тестирование. Лабораторная работа №2
3	Понятие о МПС управления. Командное и микропроцессорное управление. Режимы работы МПС.	8	8		9	9	13	Тестирование. Лабораторная работа №3.
4	Микроконтроллеры. Назначение, принцип работы, области использования. Принцип выбора МК и место в системах автоматизации	8	10		9	9	14	Тестирование. Лабораторная работа № 4.
ИТОГО			27		27	54	81	189
Форма аттестации					Зачет, экзамен (27 ч.)			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия о микропроцессорах. Структурная схема МП, операционный и управляющий блоки. Архитектура шин	4	Тема 1. Основные понятия о микропроцессорах. Структура. Операционный и управляющий блоки. Архитектура шин.	Основные понятия о микропроцессорных средствах, классификация МП, основные характеристики. Обобщенная структурная схема МП. Операционный блок. Устройство управления выполнением команд, устройство управления выполнением микрокоманд. Архитектура шин данных, адреса и управления. Схемы с обобщенной и отдельной организацией шин, их достоинства, недостатки и области использования	ПК-2.1, ПК-3.1
2	Система команд и способы адресации микропроцессорных средств.	5	Тема 2. Система команд и способы обращения к данным. Программирование в машинных кодах.	Микропроцессорные комплекты. Их основные характеристики. Система команд. Программирование микропроцессорных средств в машинных кодах. Способы адресации: прямая, непосредственная, косвенная, регистровая, стековая.	ПК-2.1, ПК-3.1
3	Понятие о МПС управления. Командное и микропроцессорное управление. Режимы работы МПС.	8	Тема 3. Структура, классификация МПС. Способы управления	Понятия о микропроцессорной системе управления. Структурные схемы. Классификация. Способы управления: командный (с жесткой логикой) и микропрограммируемый. Режимы работы.	ПК-2.1, ПК-3.1
4	Микроконтроллеры. Назначение, принцип работы, области использования. Принцип выбора МК и место в системах автоматизации	10	Тема 4. Микроконтроллеры, области использования.	Микроконтроллеры. Архитектура, система команд, характеристики микропроцессорной фирмы Intel. Микроконтроллеры специального назначения. Обзор микроконтроллеров отечественных и зарубежных производителей. Принцип выбора МК и применение их в системах автоматизированного управления	ПК-2.1, ПК-3.1

6. Содержание практических занятий

Практические занятия по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является изучение теоретических сведений и получение практических навыков по применению микропроцессоров и микроконтроллеров в системах управления.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия о микропроцессорах. Структурная схема МП, операционный и управляющий блоки. Архитектура шин	4	1) Изучение МП-комплексов фирмы Intel. Изучение арифметических команд и команд пересылки данных.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Система команд и способы адресации микропроцессорных средств.	5	2) Обработка массивов и организация циклов	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3	Понятие о МПС управления. Командное и микропроцессорное управление. Режимы работы МПС.	9	3) Разработка и изучение программных способов маскирования данных.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
4	Микроконтроллеры. Назначение, принцип работы, области использования. Принцип выбора МК и место в системах автоматизации	9	4) Исследование особенностей обращения к подпрограммам, изучение методов использования стека при создании программ.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории «Лаборатория теории автоматического управления 2096В» кафедры без использования специального оборудования.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия о микропроцессорах. Структурная схема МП, операционный и управляющий блоки. Архитектура шин	27	Подготовка к зачету, экзамену, тестированию. Подготовка к защите лабораторной работы, оформление отчета.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Система команд и способы адресации микропроцессорных средств.	27		
3	Понятие о МПС управления. Командное и микропроцессорное управление. Режимы работы МПС.	13		
4	Микроконтроллеры. Назначение, принцип работы, области использования. Принцип выбора МК и место в системах автоматизации	14		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия о микропроцессорах. Структурная схема МП, операционный и управляющий блоки. Архитектура шин	18	Прием лабораторных работ и проверка отчетов, результатов тестирования.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2	Система команд и способы адресации микропроцессорных средств.	18		

3	Понятие о МПС управления. Командное и микропроцессорное управление. Режимы работы МПС.	9		
4	Микроконтроллеры. Назначение, принцип работы, области использования. Принцип выбора МК и место в системах автоматизации	9		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Рейтинг студента по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» определяется по формулам: $R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}}$ (7 семестр), $R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$ (8 семестр), где $R_{\text{тек}}$ – балл за текущую работу студента в течение семестра; $R_{\text{экз}}$ – балл, полученный студентом при сдаче экзамена.

Максимальное значение текущего рейтинга $R_{\text{тек}}$ равно 100 баллам (7 семестр) и 60 баллам (8 семестр), минимальное значение – 60 баллов (7 семестр) и 36 баллов (8 семестр).

В качестве критериев выбраны следующие виды работ:

- практическое выполнение лабораторных занятий;
- оформление отчетов к лабораторным работам;
- своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы;
- качество тестирования.

Максимальный экзаменационный рейтинг 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов. Распределение рейтинга по видам деятельности представлено в табл.

Текущий рейтинг		
Лабораторная работа	Балл	
	7 семестр	8 семестр
№1	30-45	
№2	30-45	
№3		18-25
№4		18-25
Тестирование	0-10	0-10
ИТОГО	60-100	36-60
Экзаменационный рейтинг		
Вопрос		Балл
Экзаменационный вопрос № 1		7-11
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)		3-4
вывод формул		3-4
правильность конечного результата		1-3
Экзаменационный вопрос № 2		7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)		3-4
вывод формул		3-5
правильность конечного результата		1-4
Практическое задание (правильность конечного результата)		8-12
Дополнительный вопрос № 1		1-3
Дополнительный вопрос № 2		1-3
ИТОГО		24-40

Суммарный рейтинг пересчитывается в 4-х бальную шкалу оценки:

- $0 \leq R^{\text{дис}} < 60$ «неудовлетворительно»,
 $60 \leq R^{\text{дис}} < 73$ «удовлетворительно»,
 $73 \leq R^{\text{дис}} < 87$ «хорошо»,
 $87 \leq R^{\text{дис}} \leq 100$ «отлично».

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Водовозов. - Вологда: Инфра- Инженерия, 2016. - 164 с. —Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=760122	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?book=760122 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: учебник/ В.В. Гуров. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 336 с. —Режим доступа: https://znanium.com/bookread2.php?book=462986	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/bookread2.php?book=462986 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микроконтроллеры [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Беккер –М.: ИЦ РИОР, 2015. -140 с. —Режим доступа: https://znanium.com/bookread2.php?book=404654	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/bookread2.php?book=404654 https://znanium.com/bookread2.php?book=462986
2. Сечина, Г.П. Микропроцессоры и микро-ЭВМ: учебно-методич. пособие: в 2-х частях. Часть I/ Г.П. Сечина. – Нижнекамск: НХТИ, 2018. -39 с.	50 экз. на кафедре
3. Сечина, Г.П. Микропроцессоры и микро-ЭВМ: учебно-методич. пособие: в 2-х частях. Часть II / Г.П. Сечина. – Нижнекамск: НХТИ, 2012. -38 с.	50 экз. на кафедре

11.3 Электронные источники информации

1. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «ИСУП» (Информатизация и системы управления в промышленности). Сайт журнала «ИСУП». – Доступ свободный: [http:// isup.ru/](http://isup.ru/).

2. Журнал «Автоматизация и производство». Сайт журнала «Автоматизация и производство». – Доступ свободный: <https://aip.com.ru>.

3. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации. Энциклопедический справочник». Сайт журнала «Приборостроение и средства автоматизации. Энциклопедический справочник». – Доступ свободный: <http://psa.tgizd.ru/>.

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию

Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

«Лаборатория моделирования систем 209aB».

Учебная аудитория для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза
2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов.

Читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций).

Оснащение помещения - столы, стулья, кресла офисные, мягкая мебель, журнальные столы, стеллажи деревянные, стеллажи железные, компьютеры, принтеры, сканер, экран, видеопроектор, музыкальный центр, шкафы-стеллажи).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления»:

1. MatLab,
2. MathCad,
3. Microsoft Office.

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах).

Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением проводятся с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, слайдов, компьютеров с последующим обсуждением материалов.

Цель: развитие коммуникативных навыков; актуализация и визуализация изучаемого содержания на лекции.

Методика проведения.

- 1) Обозначение ключевых вопросов.
- 2) Презентация с помощью интерактивной трибуны с элементами дискуссии.
- 3) Подведение итогов и выводов.

Работа в малых группах.

Цель: развитие навыков общения и взаимодействия в группе, Формирование ценностно-ориентационного единства группы, Поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Методика проведения

- 1) Организационный этап. Подбор практического задания.
- 2) Подготовительный этап. Каждая малая группа обсуждает задание в течение отведенного времени.

3) Основной этап – выполнение задания.

4) Подведения итогов.

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Основные понятия о микропроцессорах. Структурная схема МП, операционный и управляющий блоки. Архитектура шин	Лабораторное занятие	Работа в малых группах. Использование программных комплексов	1
Система команд и способы адресации микропроцессорных средств.	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.	2
	Лабораторное занятие	Работа в малых группах. Использование программных комплексов	1
Микроконтроллеры. Назначение, принцип работы, области использования. Принцип выбора МК и место в системах автоматизации	Лекция	Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.	2
	Лабораторное занятие	Работа в малых группах. Использование программных комплексов	4