



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОНИКА ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленная электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	4

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники
15.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
преподаватель кафедры ЭиМЭ,

 Холодилов С.С.

Рецензент:

директор сервисного центра ООО «Техноап-Инжиниринг», к.т.н.
 Суспицын Е.С.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

развить и структурировать, опираясь на знания, полученные в ходе изучения предметов специальности, представления о информационных технологиях и информационных системах

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Программирование и электроника информационных систем входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Производственная – производственно-технологическая

Основы программирования (Java Script)

Продвижение научной продукции

Языки программирования встраиваемых систем

Алгоритмы программирования и структуры данных

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Real-Time Operating System (RTOS) в IoT

Arduino. Проектирование устройств

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Программированные технические средства

Языки высокого уровня

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программирование и электроника информационных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-1.1	Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.2	Использует знания физики и математики при решении практических задач

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51,95 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,95 акад. часов;
- самостоятельная работа – 56,05 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Промышленные контроллеры - общая архитектура и аппаратные ресурсы								
1.1 Промышленные контроллеры - общая архитектура и аппаратные ресурсы	6	3	6		10	изучение стандарта МЭК 61131-3	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		3	6		10			
2. Программирование контроллеров. Стандарт МЭК 61131-3								
2.1 Программирование контроллеров. Стандарт МЭК 61131-3	6	3	6		10	ПК зарубежного производства	устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		3	6		10			
3. Промышленные контроллеры на российском рынке								
3.1 Промышленные контроллеры на российском рынке	6	3	6		10	ПК российского производства	устный опрос	ОПК-1.2, ОПК-1.1
Итого по разделу		3	6		10			
4. Программно-технические комплексы на базе универсальных контроллеров								
4.1 Программно-технические комплексы на базе универсальных контроллеров	6	4	12		16,05	изучение программно-технических комплексов на базе универсальных контроллеров	устный опрос	ОПК-1.2, ОПК-1.1
Итого по разделу		4	12		16,05			
5. Организация работ по изучению конфигурирования и программирования базовых компонентов систем промышленной автоматизации								

5.1 Организация работ по изучению конфигурирования и программирования базовых компонентов систем промышленной автоматизации	6	4	4		10	изучение составных частей ПК	устный опрос	ОПК-1.2, ОПК-1.1
Итого по разделу		4	4		10			
Итого за семестр		17	34		56,05		зачёт	
Итого по дисциплине		17	34		56,05		зачет	

5 Образовательные технологии

Анализ дефиниций понятия «технология обучения» позволил мне в качестве исходной при изучении курса определить педагогическую технологию как совокупность способов и приемов, а также форм взаимосвязанной деятельности субъектов образовательного процесса, обеспечивающую эффективность функционирования педагогической системы и гарантированное достижение поставленных педагогических целей. При этом мною рассматривается информационная технология как технологический подход, т.е. мною применяются такие основные понятия ИТ, как информация, технология, новые информационные технологии, информационные, компьютерные, образовательные, и педагогические технологии, опираясь на техническую составляющую ИТ, то есть в основе лежат программно-технические средства.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Введение в инфокоммуникационные технологии : учебное пособие для вузов по направлению 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" (квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр") / Л. Г. Гагарина, [и др.] ; ред. Л. Г. Гагарина . – М. : Форум : ИНФРА-М, 2018 . – 336 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-5-8199-0768-9 .

2. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. Издательство: БХВ-Петербург
368 с.

б) Дополнительная литература:

1. Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации

Издательство: ИНФРА-М , 2020, 365 с.

2. Щербаков А. Протоколы прикладного уровня CAN-сетей // Современные технологии автоматизации. 1999. № 3. С. 6 – 15.

3. Карпенко Е.В. Возможности CAN-протокола // Современные технологии автоматизации. 1998. №

С. 16 – 20.

4. Гусев С. Краткий экскурс в историю промышленных сетей // Современные технологии автоматизации. 2000. № 4. С. 78 – 84 .

5. Иванов А.Н., Золотарев С.В. Построение АСУ ТП на базе концепции открытых систем // Мир

ПК. 1998. № 1. С. 40 – 44.

6. Бурцев А. Типовые аппаратные решения построения систем сбора данных // www.mka.ru.

в) Методические указания:

1. <https://compress.ru/article.aspx?id=11372>

2. <https://intuit.ru/studies/courses/2262/160/info>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
NI Developer Suite	К-118-08 от 20.10.2008	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лабораторные стенды "Промышленные контроллеры"
2. Лабораторные стенды "Средства автоматизации"

Приложение 1.

1. Обобщенная модель технического процесса с применением компьютера
2. Структура системы цифрового управления процессом
3. Организация цифрового контура положения на микропроцессорном устройстве
4. Классификация технических средств регулирования: по роду используемой энергии, по закону регулирования, по характеру поддержания заданного значения
5. Что такое сервоконтроллер?
6. Особенности выбора сервоконтроллеров
7. Что такое преобразователь частоты? Основные элементы.
8. Критерии выбора преобразователя частоты.
9. Опишите типовые характеристики преобразователей частоты. 10.Что такое сервопривод? 11.Методики выбора сервопривода.
- 12.Унифицированные сигналы ГСП: токовый сигнал, сигналы по напряжению постоянного и переменного тока
- 13.Типовые задающие сигналы

14. Перечислите и поясните показатели качества регулирования САУ
15. Поясните что такое отказоустойчивое решение. Какие элементы избыточности закладываются в отказоустойчивое решение
16. Что такое надежность программного обеспечения. Классификация отказов программного обеспечения. Поясните отличие сбоя от устойчивого отказа программного обеспечения
17. Отличие отказов программного обеспечения от технических отказов
18. Пути повышения надежности программного обеспечения
19. Поясните понятие встраиваемая система (встроенная система). Что служит основой построения встроенных систем. Приведите примеры с перечнем
20. Основные требования применяемые к одноплатным компьютерам
21. Поясните варианты крепления и монтажа плат
22. Какие типы датчиков обратной связи применяют в системах с ЧПУ
23. Что такое инкрементный многооборотный датчик?
24. Что такое абсолютный датчик положения? Чем характеризуется?
25. Поясните принцип и особенности организации интерфейса RS-232
26. Поясните принцип и особенности организации интерфейса RS-485
27. Поясните принцип и особенности организации интерфейса I 2C
28. Поясните принцип и особенности организации интерфейса SPI
29. Опишите несколько наиболее распространенных SCADA-систем. Чем они характеризуются? Особенности?
30. Модель процесса коммуникации, требования к передаче данных
31. Модель и основы взаимодействия открытых систем
32. Защита от помех датчиков и соединительных проводов систем промышленной автоматизации
33. Заземление в системах промышленной автоматизации
34. Цифроаналоговые преобразователи
35. Структура и принципы работы шин, общие характеристики
36. Требования, предъявляемые к промышленным компьютерам при создании систем АСУ ТП
37. Методы синтеза регуляторов применяемых в системах АСУ ТП

Приложение 2.

1.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

Необходимо выполнить задания (вариант выбирается по шифру студента):

- Дать описание общей структуры, возможностей, преимуществ и недостатков локальной сети или произвести описание сетевых компонентов локальных сетей указанных в задании, указать их назначение, характеристики, достоинства и недостатки.
- Описать назначение, возможности, преимущества и недостатки протокола или

- описать процесс передачи данных при использовании протокола
- Дать общую характеристику сетевой операционной системы, описать ее компоненты их установку и функционирование.

Номер варианта	Спецификация
1	Ethernet 10BaseT
2	Ethernet 10Base2
3	Ethernet 10Base5
4	Ethernet 10BaseFL
5	100VG-AnyLAN
6	Ethernet 100BaseTX
7	Gigabit Ethernet
8	Token Ring
9	Ethernet 100BaseT4
0	Ethernet 100BaseFX

1.2.

Типовой тест промежуточной аттестации

1. Метод доступа на основе передачи маркера:
 - a. технология Ethernet
 - b. стандарт IEEE 802.5
 - c. состязательный метод
 - d. CSMA/CD
2. Коллизия возникает:
 - a. когда станция, желающая передать пакет обнаруживает, что другая станция уже заняла разделяемую среду передачи
 - b. когда две рабочие станции одновременно передают данные в разделяемую среду передачи
3. Какое устройство реализует деление сети на домены коллизий?
 - A. концентратор.
 - B. коммутатор.
 - C. повторитель.
 - D. роутер.
4. Глобальная сеть – это:
 - A. система, связанных между собой компьютеров.
 - B. система, связанных между собой локальных сетей.
 - C. система, связанных между собой локальных телекоммуникационных сетей.

D. система, связанных между собой локальных сетей и компьютеров отдельных пользователей.

5. Чтобы соединить два компьютера по телефонным линиям связи необходимо иметь:

- A. модем.
- B. телефон, модем и специальное программное обеспечение.
- C. по модему на каждом компьютере и специальное программное обеспечение.
- D. два компьютера.

6. E-mail - это:

- A. поисковая программа.
- B. название почтового сервера.
- C. почтовая программа.
- D. обмен письмами в компьютерных сетях (электронная почта).

7. Протокол HTTP служит для:

- A. передачи гипертекста.
- B. передачи файлов.
- C. управления передачи сообщениями.
- D. запуска программы с удаленного компьютера.

8. Для просмотра WEB-страниц предназначены :

- A. поисковые серверы.
- B. браузеры.
- C. телеконференции.
- D. провайдеры.

9. Какая из приведенных схем соединения компьютеров представляет собой замкнутую цепочку?

- A. шина.
- B. кольцо.
- C. звезда.
- D. логическая топология.

10. Какой кабель обеспечивает скорость передачи данных до 10 Мбит/с?

- A. коаксиальный.
- B. витая пара.
- C. оптоволокно.
- D. экранированная пара.

11. Для передачи файлов по сети используется протокол:

- A. HTTP.
- B. SMTP.
- C. FTP.
- D. SMTP.

1.3. Типовой вариант задания на лабораторную работу

Анализ структуры заголовка кадра транспортного уровня с указанием стандартов, определяющих формат заголовка кадра.

По указанию преподавателя для анализа выбран TCP-заголовок некоторого захваченного кадра:

Transmission Control Protocol, Src Port:
startron (1057), Dst Port: http (80), Seq: 288,
Ack: 8735, Len: 0

Source port:
startron (1057)
Destination
port: http (80)

Sequence number: 288 (relative sequence
number) Acknowledgement number: 8735
(relative ack number) Header length: 20
bytes

Flags: 0x10 (ACK)

0..... = Congestion Window Reduced (CWR): Not set

.0..... = ECN-Echo: Not set

..0..... = Urgent: Not set

...1..... = Acknowledgment: Set

.... 0... = Push: Not set

.... .0.. = Reset: Not set

.... ..0. = Syn: Not set

.... ...0 = Fin:

Not set Window

size: 7326

Checksum:

0x1570 [correct]

[Good

Checksum:

True][Bad

Checksum:

False]

Необходимо объяснить смысл параметров Src Port, Dst Port, Seq, Sequence number, Acknowledgement number, Flags и Window size.

2.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- 2.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 2.2 Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
 - 2.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
 - 2.4 Производится идентификация личности студента.
 - 2.5 Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
 - 2.6 Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

- 1. Обобщенная модель технического процесса с применением компьютера
- 2. Структура системы цифрового управления процессом
- 3. Организация цифрового контура положения на микропроцессорном устройстве
- 4. Классификация технических средств регулирования: по роду используемой энергии, по закону регулирования, по характеру поддержания заданного значения
- 5. Что такое сервоконтроллер?
- 6. Особенности выбора сервоконтроллеров
- 7. Что такое преобразователь частоты? Основные элементы.
- 8. Критерии выбора преобразователя частоты.
- 9. Опишите типовые характеристики преобразователей частоты. 10.Что такое сервопривод?
- 11.Методики выбора сервопривода.
- 12.Унифицированные сигналы ГСП: токовый сигнал, сигналы по напряжению постоянного и переменного тока
- 13.Типовые задающие сигналы
- 14.Перечислите и поясните показатели качества регулирования САУ
- 15.Поясните что такое отказоустойчивое решение. Какие элементы избыточности закладываются в отказоустойчивое решение

16. Что такое надежность программного обеспечения. Классификация отказов программного обеспечения. Поясните отличие сбоя от устойчивого отказа программного обеспечения
17. Отличие отказов программного обеспечения от технических отказов
18. Пути повышения надежности программного обеспечения
19. Поясните понятие встраиваемая система (встроенная система). Что служит основой построения встроенных систем. Приведите примеры с перечнем
20. Основные требования применяемые к одноплатным компьютерам
21. Поясните варианты крепления и монтажа плат
22. Какие типы датчиков обратной связи применяют в системах с ЧПУ
23. Что такое инкрементный многооборотный датчик?
24. Что такое абсолютный датчик положения? Чем характеризуется?
25. Поясните принцип и особенности организации интерфейса RS-232
26. Поясните принцип и особенности организации интерфейса RS-485
27. Поясните принцип и особенности организации интерфейса I 2C
28. Поясните принцип и особенности организации интерфейса SPI
29. Опишите несколько наиболее распространенных SCADA-систем. Чем они характеризуются? Особенности?
30. Модель процесса коммуникации, требования к передаче данных
31. Модель и основы взаимодействия открытых систем
32. Защита от помех датчиков и соединительных проводов систем промышленной автоматизации
33. Заземление в системах промышленной автоматизации
34. Цифроаналоговые преобразователи
35. Структура и принципы работы шин, общие характеристики
36. Требования, предъявляемые к промышленным компьютерам при создании систем АСУ ТП
37. Методы синтеза регуляторов применяемых в системах АСУ ТП

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
а		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности		
ОПК-1.1	Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<p style="text-align: center;">1.4. Типовой вариант задания на контрольную работу</p> <p><i>Необходимо выполнить задания (вариант выбирается по шифру студента):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Дать описание общей структуры, возможностей, преимуществ и недостатков локальной сети или произвести описание сетевых компонентов локальных сетей указанных в задании, указать их назначение, характеристики, достоинства и недостатки.</i> - <i>Описать назначение, возможности, преимущества и недостатки протокола или описать процесс передачи данных при использовании протокола</i> - <i>Дать общую характеристику сетевой операционной системы, описать ее компоненты их установку и функционирование.</i>
ОПК-1.2	Использует знания физики и математики при решении практических задач	<p style="text-align: center;">1.1. Типовой вариант задания на лабораторную работу</p> <p>Анализ структуры заголовка кадра транспортного уровня с указанием стандартов, определяющих формат заголовка кадра.</p> <p>По указанию преподавателя для анализа выбран TCP- заголовок некоторого захваченного кадра:</p> <p>Transmission Control Protocol, Src Port: startron (1057), Dst Port: http (80), Seq: 288, Ack: 8735, Len: 0</p> <p>Source port: startron (1057) Destination port: http (80)</p> <p>Sequence number: 288 (relative sequence number) Acknowledgement number: 8735 (relative ack number) Header length: 20 bytes</p> <p>Flags: 0x10 (ACK)</p> <p>0. = Congestion Window Reduced (CWR): Not set</p> <p>.0. = ECN-Echo: Not set</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>..0. = Urgent: Not set</p> <p>...1 = Acknowledgment: Set</p> <p>.... 0. = Push: Not set</p> <p>.... .0. = Reset: Not set</p> <p>.... ..0. = Syn: Not set</p> <p>.... ...0 = Fin: Not set Window size: 7326 Checksum: 0x1570 [correct]</p> <p>[Good Checksum: True] [Bad Checksum: False]</p> <p>Необходимо объяснить смысл параметров Src Port, Dst PortSeq, Sequence number, Acknowledgement number, Flags и <i>Window size</i>.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания (проекты, кейсы для практических занятий и проведения проектных интенсивов), выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критерии оценки для получения зачета

«зачтено» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций.

«не зачтено» – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации.