



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

10.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***АСУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ***

Направление подготовки (специальность)  
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск  
2023 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

17.01.2023, г. Протокол № 5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7


Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук

 Р.С. Пишнограев

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг" канд. техн. наук  Е.С. Суспицын

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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 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

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) АСУ технологическими объектами являются: приобретение студентом знаний по основным аспектам проектирования автоматизированных систем управления технологическими объектами; приобретение навыков работы с нормативной, рабочей и исполнительской проектной документацией и системами САПР АСУТП, и умения оценивать технико-экономическую эффективность проектных решений в области автоматизации

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина АСУ технологическими объектами входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Иностранный язык

Метрология и средства измерений

Основы обработки экспериментальных данных

Производственная – производственно-технологическая

Электрические машины

Математика

Материалы и элементы электронной техники

Машинные языки

Теоретические основы электротехники

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Введение в направление

Информатика и информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Учебная - ознакомительная практика

Дискретная математика

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

Проектная деятельность

Программированные технические средства

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Электронные промышленные устройства

Технологические датчики

Производственный менеджмент

Основы электропривода

Методы и средства диагностирования

Производственная – преддипломная практика

Схемотехнические средства сопряжения

Средства передачи информации

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «АСУ технологическими объектами» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных

систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений	
ПК-1.1	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 36,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Раздел 1								
1.1 Введение, цели и задачи дисциплины	6	2		2	2	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита практических работ.	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Принципы построения АСУ ТП		6		6	6	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3 Методы управления технологическими процессами		6		6	6	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 Аппаратное обеспечение АСУТП		6		6	5	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2

1.5 Промышленные сети		6		6	6	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2
1.6 Проектирование и внедрение АСУТП		8		8	11,3	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе	Устный опрос (собеседование), выполнение и защита практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		34		34	36,3			
2. Экзамен								
2.1 Экзамен	6							ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		34		34	36,3		экзамен	
Итого по дисциплине		34		34	36,3		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «АСУ технологическими объектами» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий преподаватель обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций, учета особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **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. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: Учебно-практическое пособие / Трофимов В.Б., Кулаков С.М. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-9729-0135-7 [Электронное издание]  
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=760121>

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Шапкарина Г.Г. Основы цифрового управления. Основные понятия и описание цифровых систем управления. Часть 1. Учебное пособие. .. – М.; «Мисис», 2009. – 63 стр. . [Электронное издание]

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1856](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1856)

2. Васильев Р.Р., Салихов М.З. Надежность и диагностика автоматизированных систем. Курс лекций, - М: «Мисис», 2005. –95 стр. .[Электронное издание]URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1858](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1858)

3. Новикова В.А. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: Учебн. пособие. - М. - СПб.; Академия, 2006. – 350 стр.

4. Шапкарина Г.Г. Преобразование и передача технологической информации в системах управления. Ч 1. Преобразование технологической информации в системах управления. Учебное пособие. – М.; «Мисис», 2004. – 81 стр. . [Электронное издание]

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=1859](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1859)

5. Стефани Е.П. Основы построения АСУ ТП М: Энергоиздат, 1982

6. Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л. И. Волчкевич. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. – 380 с.: ил. - ISBN 978-5-217-03387-4. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=373518>

7. Маругин А.П., Элементы систем автоматизации: Консп.лекц.: Уч. пос. – Екб.; УГГУ, 2006. – 96 стр.

#### **в) Методические указания:**

1. Баженов Н.М., Михальченко Е.С. Моделирование систем: учеб. пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.- 69 с.



2. Обухова Т.Г. Самарина И.Г. Исследование промышленных систем автоматического управления технологическими параметрами: практикум.- Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И.Носова, 2012. – 57 с.

3. Рябчиков М.Ю., Обухова Т.Г. Надежность систем управления и информационных систем: учеб. пособие. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И.Носова, 2011. – 114с.

4. Мухина Е.Ю., Рябчикова Е.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: практикум. – Магнитогорск: Изд-во МГТУ им. Г.И.Носова, 2012. – 93с.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

##### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Компьютерная техника и мультимедийное оборудование

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, составлением конспектов по заданному материалу.

Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
Введение, цели и задачи дисциплины	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №1.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №1.
Принципы построения АСУ ТП. Методы управления технологическими процессами	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №2.	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №2.
Аппаратное обеспечение АСУТП. Промышленные сети	- самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №3	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №3
Проектирование и внедрение АСУТП	самостоятельное изучение учебной литературы; - подготовка к коллоквиуму по практической работе №4	Проверка конспекта по данной теме. Коллоквиум по практической работе №4

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое ТОО, АТК, АСУТП?
2. Дать определение критериям управления
3. Место и роль АСУТП в системе управления предприятием
4. Цели функционирования АСУТП
5. Что такое функция АСУТП?
6. Дать определение управляющих и информационных функций и привести их примеры
7. Назвать режимы реализации функций и их варианты
8. В чем отличие АСУТП от САР?
9. Составные части АСУТП и их назначение
10. Требования, предъявляемые к АСУТП
11. Классификационные признаки АСУТП
12. Состав АСУТП
13. Функции АСУТП
14. Общие технические требования предъявляемые к АСУ ТП
15. Классификация АСУТП
16. Преимущества использования сетей
17. Архитектура сетей
18. Выбор архитектуры сетей
19. Основные характеристики производительности сети.
20. Основные показатели надежности и безопасности.
21. Дать определение понятиям расширяемость и масштабируемость.
22. Что такое прозрачность сети?
23. Особенности поддержки разных видов трафика.
24. Назначение системы управления для сети.
25. Взаимодействие уровней модели OSI
26. Описание уровней модели OSI
27. Виды сетей
28. Выбор топологии сетей
29. Стандарты IEEE
30. Требования, предъявляемые к современным локальным сетям
31. Назначение алгоритмов контроля.
32. АСУТП как система функциональных задач.
33. Что такое градуировка и коррекция показаний датчиков?
34. Назвать и показать случаи фильтрации и сглаживания.
35. Для чего применяют интерполяцию и экстраполяцию?
36. Назвать и показать методы определения функций распределения.
37. Методы определения математического ожидания.
38. Методы определения функций корреляции.
39. Методы определения спектральной плотности.
40. Назначение алгоритмов контроля достоверности исходной информации и методы их определения.
41. Назначение и методы определения задач характеристики.
42. Функциональные задачи АСУТП
43. Особенности ТОО
44. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации
45. Статистическая обработка экспериментальных данных
46. Контроль достоверности исходной информации
47. Задачи проектирования

48. Место программируемого контроллера в АСУ предприятия
49. Структура ПЛК
50. Классификация ПЛК
51. Критерии выбора промышленных контроллеров
52. В чем заключается задача проектирования АСУТП?
53. Недостатки централизованной архитектуры.
54. Достоинства и недостатки распределенной архитектуры.
55. В чем смысл системной архитектуры Citect?
56. Как происходит обработка данных в Citect?
57. Что такое масштабируемая архитектура?
58. Необходимость применения противоаварийной защиты
59. Назвать основные критерии выбора ПЛК.
60. Структуры АСУТП и их уровни.
61. Уровни АСУТП и требования предъявляемые к ПЛК.
62. Свойства контроллеров для АСКУ.
63. Характеристика ПЛК по производительности.
64. Что такое линейка контроллеров и ее уровни?
65. Назвать специализированные модули контроллеров для АСУТП.
66. Чем вызвана необходимость модернизации устаревших АСУТП.
67. Сетевые архитектуры: определения и примеры.
68. Структура кадра Ethernet.
69. Типы кабелей и топологий сети Ethernet.
70. Что такое протокол и его особенности?
71. Работа протоколов
72. Что такое стеки протоколов?
73. Типы протоколов.

***Критерии оценки (в соответствии с формируемыми***

***компетенциями и планируемыми результатами обучения):***

Критерии оценки:

– на оценку «отлично» – Полное и глубокое усвоение материала, грамотное и логичное изложение мыслей, обоснованность выводов, умение сочетать теорию с практикой, наличие аналитического мышления ;

– на оценку «хорошо» – Твердое знание материалов учебного курса, его грамотное изложение, отсутствие существенных неточностей в ответе ;

– на оценку «удовлетворительно» – Наличие пробелов в усвоении основного материала, неточности Формулировок, недостаточная аргументация выводов, отсутствие последовательности в ответе ;

– на оценку «неудовлетворительно» – Отсутствие знаний основного материала, существенные ошибки при ответах на дополнительные вопросы, неумение логически обосновать ответ