



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  
Проектирование и программирование систем Интернета вещей

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетик 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 исполнительной 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-6	Способен разрабатывать поведенческие описания моделей стандартных ячеек
ПК-6.1	Проводит описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке

ПК-6.2

Использует целевые системы автоматизированного проектирования

#### 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-6.1, ПК-6.2
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-6.1, ПК-6.2
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-6.1, ПК-6.2
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-6.1, ПК-6.2

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-6.1, ПК-6.2
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-6.1, ПК-6.2
Итого по разделу		34		34	36,3			
2. Экзамен								
2.1 Экзамен	6							ПК-6.1, ПК-6.2
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?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1856](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_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?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1858](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_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?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1859](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_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:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Компьютерные классы университета Персональные компьютеры со специализированным программным обеспечением.

Для чтения лекций: помещение и технические средства для демонстрации примеров и способов проектирования, видео фильмов и презентаций. Мультимедийное оборудование (ауд. 460, 365).

Специализированный компьютерный класс (лаборатория 343)

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

**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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-6 Способен разрабатывать поведенческие описания моделей стандартных ячеек		
ПК-6.1	Проводит описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке	<p style="text-align: center;"><b>Вопросы для подготовки к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое ТОУ, АТК, АСУТП?</li> <li>2. Дать определение критериям управления</li> <li>3. Место и роль АСУТП в системе управления предприятием</li> <li>4. Цели функционирования АСУТП</li> <li>5. Что такое функция АСУТП?</li> <li>6. Дать определение управляющих и информационных функций и привести их примеры</li> <li>7. Назвать режимы реализации функций и их варианты</li> <li>8. В чем отличие АСУТП от САР?</li> <li>9. Составные части АСУТП и их назначение</li> <li>10. Требования, предъявляемые к АСУТП</li> <li>11. Классификационные признаки АСУТП</li> <li>12. Состав АСУТП</li> <li>13. Функции АСУТП</li> <li>14. Общие технические требования предъявляемые к АСУ ТП</li> <li>15. Классификация АСУТП</li> <li>16. Преимущества использования сетей</li> <li>17. Архитектура сетей</li> <li>18. Выбор архитектуры сетей</li> <li>19. Основные характеристики производительности сети.</li> <li>20. Основные показатели надежности и безопасности.</li> <li>21. Дать определение понятиям расширяемость и масштабируемость.</li> <li>22. Что такое прозрачность сети?</li> <li>23. Особенности поддержки разных видов трафика.</li> <li>24. Назначение системы управления для сети.</li> <li>25. Взаимодействие уровней модели OSI</li> <li>26. Описание уровней модели OSI</li> <li>27. Виды сетей</li> <li>28. Выбор топологии сетей</li> <li>29. Стандарты IEEE</li> <li>30. Требования, предъявляемые к современным локальным сетям</li> <li>31. Назначение алгоритмов контроля.</li> <li>32. АСУТП как система функциональных задач.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		33. Что такое градуировка и коррекция показаний датчиков? 34. Назвать и показать случаи фильтрации и сглаживания. 35. Для чего применяют интерполяцию и экстраполяцию?
ПК-6.2	Использует целевые системы автоматизированного проектирования	<p><b>Практические задания: подготовить следующие вопросы и выполнить расчеты:</b></p> 1. Назвать и показать методы определения функций распределения. 2. Методы определения математического ожидания. 3. Методы определения функций корреляции. 4. Методы определения спектральной плотности. 5. Назначение алгоритмов контроля достоверности исходной информации и методы их определения. 6. Назначение и методы определения задач характеристики. 7. Функциональные задачи АСУТП 8. Особенности ТОУ 9. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации 10. Статистическая обработка экспериментальных данных 11. Контроль достоверности исходной информации 12. Задачи проектирования 13. Место программируемого контроллера в АСУ предприятия 14. Структура ПЛК 15. Классификация ПЛК 16. Критерии выбора промышленных контроллеров 17. В чем заключается задача проектирования АСУТП? 18. Недостатки централизованной архитектуры. 19. Достоинства и недостатки распределенной архитектуры. 20. В чем смысл системной архитектуры Citect? 21. Как происходит обработка данных в Citect? 22. Что такое масштабируемая архитектура? 23. Необходимость применения противоаварийной защиты 24. Назвать основные критерии выбора ПЛК. 25. Структуры АСУТП и их уровни. 26. Уровни АСУТП и требования предъявляемые к ПЛК. 27. Свойства контроллеров для АСКУ. 28. Характеристика ПЛК по производительности. 29. Что такое линейка контроллеров и ее уровни? 30. Назвать специализированные модули

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>контроллеров для АСУТП.</p> <p>31. Чем вызвана необходимость модернизации устаревших АСУТП.</p> <p>32. Сетевые архитектуры: определения и примеры.</p> <p>33. Структура кадра Ethernet.</p> <p>34. Типы кабелей и топологий сети Ethernet.</p> <p>35. Что такое протокол и его особенности?</p> <p>36. Работа протоколов</p> <p>37. Что такое стеки протоколов?</p> <p>38. Типы протоколов.</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, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.