



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  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 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  
заочная

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

Магнитогорск  
2020 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

13.02.2020 г. протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Лукьянов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

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 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

---

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 \_\_\_\_\_ С.И. Лукьянов

### **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:

Дискретная математика

Информатика и информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Введение в направление

Учебная - ознакомительная практика

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

Теоретические основы электротехники

Математика

Иностранный язык

Производственная – производственно-технологическая

Метрология и средства измерений

Машинные языки

Материалы и элементы электронной техники

Электронные промышленные устройства

Электрические машины

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

Основы обработки экспериментальных данных

Основы электропривода

Производственная – производственно-технологическая

### **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 – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 124,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			т е л ь н а я р а б о т а	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Введение, цели и задачи дисциплины	4	1		1/1И	20	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. Методы управления технологическими процессами		1		1/1И	40	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 Аппаратное обеспечение АСУТП. Промышленные сети		1		1/1И	40	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 Проектирование и внедрение АСУТП		1		1/И	24,4	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		4		4/И	124,4			
2. Экзамен								
2.1 Экзамен	4							ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		4		4/И	124,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4		4/И	124,4		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. 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)

4. 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>

#### **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 Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCAD Electrical 2015 Product Design	Д №110001760475 от 02.08.2017	02.08.2020

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

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	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:

Лекционная аудитория: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Лаборатория физических основ электроники: автоматизированное рабочее место для роста углеродных нанотрубок, получения наноразмерного пористого алюминия. Автоматизированная система разработки и тестирования электронных изделий.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитории кафедры электроники и микроэлектроники (ауд. 457,458,459,460).

Компьютерный класс: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

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.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

**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
<p>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</p>		
<p>ПК-1.1</p>	<p>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</p>	<p><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 АСУТП</li> <li>15. Классификация АСУТП</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>16. Преимущества использования сетей</p> <p>17. Архитектура сетей</p> <p>18. Выбор архитектуры сетей</p> <p>19. Основные характеристики производительности сети.</p> <p>20. Основные показатели надежности и безопасности.</p> <p>21. Дать определение понятиям расширяемость и масштабируемость.</p> <p>22. Что такое прозрачность сети?</p> <p>23. Особенности поддержки разных видов трафика.</p> <p>24. Назначение системы управления для сети.</p> <p>25. Взаимодействие уровней модели OSI</p> <p>26. Описание уровней модели OSI</p> <p>27. Виды сетей</p> <p>28. Выбор топологии сетей</p> <p>29. Стандарты IEEE</p> <p>30. Требования, предъявляемые к современным локальным сетям</p> <p>31. Назначение алгоритмов контроля.</p> <p>32. АСУТП как система функциональных задач.</p> <p>33. Что такое градуировка и коррекция показаний датчиков?</p> <p>34. Назвать и показать случаи фильтрации и сглаживания.</p> <p>35. Для чего применяют интерполяцию и экстраполяцию?</p> <p>36. Назвать и показать методы определения функций распределения.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>37. Методы определения математического ожидания.</p> <p>38. Методы определения функций корреляции.</p> <p>39. Методы определения спектральной плотности.</p> <p>40. Назначение алгоритмов контроля достоверности исходной информации и методы их определения.</p> <p>41. Назначение и методы определения задач характеристики.</p> <p>42. Функциональные задачи АСУТП</p> <p>43. Особенности ТОУ</p> <p>44. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации</p> <p>45. Статистическая обработка экспериментальных данных</p> <p>46. Контроль достоверности исходной информации</p> <p>47. Задачи проектирования</p> <p>48. Место программируемого контроллера в АСУ предприятия</p> <p>49. Структура ПЛК</p> <p>50. Классификация ПЛК</p> <p>51. Критерии выбора промышленных контроллеров</p> <p>52. В чем заключается задача проектирования АСУТП?</p> <p>53. Недостатки централизованной архитектуры.</p> <p>54. Достоинства и недостатки распределенной архитектуры.</p> <p>55. В чем смысл системной архитектуры Citect?</p> <p>56. Как происходит обработка данных в Citect?</p> <p>57. Что такое масштабируемая архитектура?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>58. Необходимость применения противоаварийной защиты</p> <p>59. Назвать основные критерии выбора ПЛК.</p> <p>60. Структуры АСУТП и их уровни.</p> <p>61. Уровни АСУТП и требования предъявляемые к ПЛК.</p> <p>62. Свойства контроллеров для АСКУ.</p> <p>63. Характеристика ПЛК по производительности.</p> <p>64. Что такое линейка контроллеров и ее уровни?</p> <p>65. Назвать специализированные модули контроллеров для АСУТП.</p> <p>66. Чем вызвана необходимость модернизации устаревших АСУТП.</p> <p>67. Сетевые архитектуры: определения и примеры.</p> <p>68. Структура кадра Ethernet.</p> <p>69. Типы кабелей и топологий сети Ethernet.</p> <p>70. Что такое протокол и его особенности?</p> <p>71. Работа протоколов</p> <p>72. Что такое стеки протоколов?</p> <p>73. 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 в конце курса.

**Критерии оценки экзамена (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

– 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