



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки (специальность)
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые системы управления технологическими комплексами

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

25.01.2023, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук  М.Ю. Рябчиков

Рецензент:

зам. директора ЗАО "КонсОМ СКС", канд. техн. наук

Ю.Н. Волщук



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование у обучающихся навыка по применению современных автоматизированных информационных систем - систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) для решения задач автоматизации и управления.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизированные информационные системы входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Технологические контроллеры и средства диспетчерского управления

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

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная - проектно-технологическая практика

Производственная - научно-исследовательская работа

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизированные информационные системы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
ОПК-7.1	Применяет современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления

2.1 Знакомство со SCADA-системой Trace Mode	2	2	6		5	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос по лабораторной работе №1 «Разработка графического экрана в SCADA-системе Trace Mode»	ОПК-7.1
2.2 Изучение технологии разработки каналов в SCADA-системе Trace Mode		4	6		8	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос по лабораторной работе №2 «Разработка каналов в SCADA-системе Trace Mode»	ОПК-7.1
2.3 Простейшая обработка данных в SCADA-системе Trace Mode		4	6		5	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос по лабораторной работе №3 «Разработка программы и обработка данных в SCADA-системе Trace Mode»	ОПК-7.1
2.4 Общие сведения о языках программирования, используемых в SCADA-системе Trace Mode		4	6		8	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос по лабораторной работе №4 «Изучение основ программирования на языках Техно ST и Техно FBD в SCADA-системе Trace Mode»	ОПК-7.1
2.5 Основы подключения программируемых логических контроллеров в SCADA-системе Trace Mode			6		8	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	Устный опрос по лабораторной работе №5 «Подключение ПЛК в SCADA-системе Trace Mode»	ОПК-7.1
2.6 Разработка АСУ ТП		4	6		2,1	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работам	Устный опрос по лабораторной работе №6 «Разработка АРМ в SCADA-системе Trace Mode»	ОПК-7.1
Итого по разделу		18	36		36,1			
Итого за семестр	18	36		51,1		экзамен		
Итого по дисциплине	18	36		51,1		экзамен		

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Автоматизированные информационные системы» используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; лабораторные работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лабораторные работы с использованием проблемного обучение, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Лабораторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием следующих методов интерактивного обучения:

- актуализация познавательной деятельности учащихся путем побуждения к осмыслению логики и последовательности проведения научного исследования, к выделению в нем главных и наиболее существенных этапов; при этом определяется конечная цель исследования, а пути его проведения и формы представления результата обучающийся выбирает сам;

- отсутствие жестко регламентированного порядка выполнения работы по обработке экспериментальных данных, когда студент оперирует вспомогательной информацией о способах поиска необходимых программных средств, функций, протоколов передачи и обработки данных, что вырабатывает способность к познанию;

- при постановке и анализе результатов исследования для достижения поставленных целей обучающиеся должны делать сравнения, сопоставлять новые факты, приемы использованные другими участниками группы, обращать внимание на причины, вызывающие то или иное явление и быть способными продемонстрировать индивидуальность своего подхода к решению задачи;

- проведение занятий в форме поиска причин допущенных ошибок при проведении исследования, причин несовпадения результатов с полученными другими группами обучающихся, побуждение к стремлению находить и устранять чужие и свои ошибки.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике;

- использование электронных учебников по отдельным темам занятий;

- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, тестовый опрос, индивидуальная «защита» лабораторных работ и т.д.

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. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212153> (дата обращения: 14.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие для вузов / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8987-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186064> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213209> (дата обращения: 14.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кавалеров, М. В. Компьютерные технологии управления в технических системах : учебное пособие / М. В. Кавалеров. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 220 с. — ISBN 978-5-398-01475-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160790> (дата обращения: 14.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Маркарян, Л. В. Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6 : учебное пособие / Л. В. Маркарян. — Москва : МИСИС, 2018. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115258> (дата обращения: 14.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Системы промышленной автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев, В. В. Тугов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 106 с. — ISBN 978-5-7410-1863-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110623> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Кузяков, О. В. Проектирование АСУ ТП с использованием инструментального пакета TRACE MODE 6.05 : учебное пособие / О. В. Кузяков, А. А. Шелест. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2008. — 87 с. — ISBN 978-5-903626-19-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30381> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
база данных патентного поиска - база данных Orbit Premium edition	https://www.orbit.com/
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 437)
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютерный класс (ауд. 448)
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 448)
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций (ауд. 448)
Доска, мультимедийный проектор, экран
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 445)
Стеллажи для хранения учебно-методической документации
6. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: (ауд. 450)
лаборатория автоматизации технологических процессов и производств
Лабораторные установки и приборы для выполнения лабораторных и практических работ:
 - лабораторный стенд «Промышленные датчики расхода», ПДР-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя.
 - лабораторный стенд «Промышленные датчики температуры», ПДТ-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя.
 - лабораторный стенд «Промышленные датчики давления», ПДД-СК + компьютер с предустановленным ПО от изготовителя;

Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Автоматизированные информационные системы» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение индивидуальных задач.

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
<p>Разработка графического экрана в SCADA-системе Trace Mode</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В каких областях применяется Trace Mode? 2. Что такое узел? 3. Какое максимальное количество узлов может быть в проекте? 4. Что такое канал? 5. Каких типов могут быть каналы? 6. Что входит в состав инструментальной системы Trace Mode? 7. Из каких основных слоев состоит проект? 8. Какими объектами представлена панель инструментов редактора графического экрана Trace Mode? 9. Как размещается объект на экране? 10. Зачем нужно окно свойств объекта, что оно дает? 11. Что такое привязка, зачем она нужна, как производится?
<p>Разработка каналов в SCADA-системе Trace Mode</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как производится автопостроение канала? 2. Как создается и редактируется объект Кнопка? 3. Для чего предназначен слой Источники/Приемники? 4. Как создаются компоненты базы каналов в Trace Mode? 5. Как производится привязка атрибута канала к аргументу шаблона экрана? 6. Какие группы источников/приемников могут быть использованы в Trace Mode? 7. Какие генераторы могут быть созданы в проекте системы Trace Mode?
<p>Разработка программы и обработка данных в SCADA-системе Trace Mode</p>	<p>Чем отличаются входные и выходные каналы?</p> <p>Какие языки программирования используются в системе Trace Mode?</p> <p>Опишите создание программы в среде Trace Mode.</p> <p>Опишите создание атрибутов программы и переменных.</p> <p>Для чего служит PPE-клиент в Trace Mode?</p> <p>Как производится привязка аргументов программы к атрибутам каналов?</p> <p>Какой язык программирования является основным в Trace Mode?</p>
<p>Изучение основ программирования на языках Техно ST и Техно FBD в SCADA-системе Trace Mode</p>	<p>Как импортируется изображение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем отличается статическое изображение от динамического? 2. Синтаксис, назначение оператора if в языке ST. 3. Синтаксис, назначение оператора case в языке ST. 4. Синтаксис, назначение оператора while в языке ST. 5. Синтаксис, назначение оператора repeat в языке ST. 6. Синтаксис, назначение оператора for в языке ST. 7. Что представляет из себя FBD программа и как она работает? 8. Опишите выбор FBD блока, размещение его на рабочем поле.

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
	9. Опишите привязку FBD блока к переменным, атрибутам, создание констант.
Подключение ПЛК в SCADA-системе Trace Mode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое ПЛК? 2. Из каких частей состоит ПЛК? 3. Какие фазы включает рабочий цикл ПЛК? 4. Какие виды входов применяются в ПЛК? 5. Как конструктивно классифицируются ПЛК, в чем их различия? 6. Опишите процесс создания файла конфигурации в Trace Mode. 7. Опишите процесс создания сигнала в Trace Mode.
Разработка АРМ в SCADA-системе Trace Mode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего предназначен Отчет тревог в Trace Mode? 2. Как осуществляется генерация документации в Trace Mode? 3. Для чего используются имитаторы в Trace Mode? 4. Как осуществляется запись в БД в Trace Mode? 5. Как разрабатываются \$OГ запросы в Trace Mode? 6. Опишите процесс обеспечения безопасности в Trace Mode. 7. Из каких файлов состоит проект после его сохранения в МРВ?

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Автоматизированные информационные системы»**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7: Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления		
ОПК-7.1	Применяет современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отличие автоматизированных систем управления от систем автоматического управления 2. Основные функции АИС 3. Функции АИС как последовательность отдельных процессов 4. Разновидность структур АИС 5. Этапы проектирования АИУС 6. Архитектура Trace Mode 7. Каналы в TRACE MODE 8. Процедуры в TRACE MODE 9. Подтип канала в TRACE MODE 10. Атрибуты канала в TRACE MODE 11. Обмен данными в SCADA_системе Trace Mode: Последовательный интерфейс 12. Обмен данными в SCADA_системе Trace Mode: Обмен по протоколу M_Link 13. Обмен данными в SCADA_системе Trace Mode: Организация ввода_вывода данных. Настройка каналов 14. Обмен данными в SCADA_системе Trace Mode: Настройка MPB для обмена по M_Link 15. Обмен данными в SCADA_системе Trace Mode: Обмен данными через механизмы OPC 16. Обмен данными в SCADA_системе Trace Mode: Обмен с базами данных через механизмы ODBC 17. Графический интерфейс в SCADA_системе Trace Mode 18. Архивирование и документирование в SCADA_системе Trace Mode: Локальный СПАД 19. Архивирование и документирование в SCADA_системе Trace Mode: Локальный архив «Отчет тревог» 20. Архивирование и документирование в SCADA_системе Trace Mode: Архив

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>«Глобальный регистратор»</p> <ol style="list-style-type: none"> 21. Архивирование и документирование в SCADA_системе Trace Mode: Документирование 22. Работа Trace Mode в реальном времени: Монитор реального времени 23. Работа Trace Mode в реальном времени: Система паролей и прав доступа 24. Работа Trace Mode в реальном времени: Связь с аппаратурой ввода_вывода 25. Общие сведения о языках программирования, используемых в TRACE MODE: Техно ST 26. Общие сведения о языках программирования, используемых в TRACE MODE: Техно FBD 27. Основы подключения программируемых логических контроллеров в TRACE MODE 28. Разработка APM в TRACE MODE <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать в TRACE MODE графический экран, включающий статический текст, динамический текст и ползунок с привязкой аргумента. 2. В среде TRACE MODE создать канал, генератор заданного сигнала (синусоидального, пилообразного или треугольного); произвести привязку генератора к созданному каналу; задать масштабирование входного сигнала, обеспечив выходной диапазон от -10 до 10; на экране вывести отмасштабированный сигнал с помощью стрелочного прибора, тренда, текста. 3. В среде TRACE MODE создать генератор, привязанный к каналу, значение которого определяется уровнем продукта в ёмкости. Для этого: импортировать изображения структур; создать экран, расположить на нём тренд, строящий зависимость уровня продукта во времени; создать статическое изображение ёмкости в разрезе, насоса, трёх труб (по одной трубе продукт поступает в ёмкость, по другой вытекает из неё, вторая труба соединена с третьей через насос); создать динамический объект, имитирующий заполнение ёмкости, используя графический файл.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизированные информационные системы» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме.

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.