



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ SCADA СИСТЕМЫ

Направление подготовки (специальность)
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных систем управления

29.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой



С.М. Андреев

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

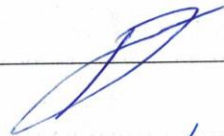
Председатель



В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук



М.ИУ. Рябчиков

Рецензент:

Технический директор ЗАО «КонсОМ СКС»



Е.Ю. Васильев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 2029 - 2030 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 готовности применять современный инструментарий проектирования средств диспетчерского управления для решения задач автоматизации и управления, включая разработку визуального стиля приложения SCADA системы, а также организацию взаимодействия SCADA с базами данных

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование SCADA системы входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Основы программирования технологических контроллеров

Сети и коммуникации

Информационные процессы в системах управления предприятием

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

SCADA системы

Организация сетевого взаимодействия в распределенных SCADA

Базы данных и системы диспетчерского управления в АСУ ТП

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен принимать участие в проектировании отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами с учетом существующих и выбранных оптимальных технических решений, соблюдая требования к функционалу системы и проводить обоснование проектных решений, а также разрабатывать документацию текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-3.1	Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-3.2	Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления
ПК-3.3	Выбирает способы разработки и оформления текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 45,1 акад. часов;
- аудиторная – 45 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 62,9 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. Введение в интегрированную систему разработки систем управления TIA Portal								
1.1 Настройка взаимодействия SCADA с технологическими контроллерами	6		12		11	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			12		11			
2. Графические возможности и способы визуализации состояния процесса в SCADA								
2.1 Обзор вариантов динамизации графических объектов при выборе визуального стиля приложения SCADA WinCC Professional и Advanced на ПК	6		12		18	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
2.2 Разработка системы визуализации с применением глобальных скриптов (скрытых задач)			12		17	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

						занятиям, выполнение индивидуальног о задания по работе		
2.3 Разработка макетов (Faceplate) SCADA в TIA Portal	6		9		16,9	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальног о задания по работе	Устный опрос по лабораторной работе	ПК-3.1, ПК- 3.2, ПК-3.3
Итого по разделу			33		51,9			
Итого за семестр			45		62,9		зачёт	
Итого по дисциплине			45		62,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются:

Традиционные образовательные технологии – лабораторные работы.

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

В ходе проведения лабораторных занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала;
- использование электронных учебников по отдельным темам занятий;
- активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, устный 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

а) Основная литература:

1. Рябчиков М. Ю. Разработка интегрированных систем управления в среде TIA Portal : учебное пособие [для вузов] / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3150>. - ISBN 978-5-9967-2196-2. - Текст : электронный.

б) Дополнительная литература:

1. Кангин, В.В. Разработка SCADA-систем : учеб. пособие / В.В. Кангин, М.В. Кангин, Д.Н. Ямолдинов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-9729-0319-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048729> (дата обращения: 19.01.2025). – Режим доступа: по подписке.
2. 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: 19.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Рябчиков М. Ю. Системы диспетчерского управления в промышленности : учебное пособие / М. Ю. Рябчиков, С. М. Андреев, Е. С. Рябчикова. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 281 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3784>. - ISBN 978-5-9967-0548-1. - Текст : непосредственный.

в) Методические указания:

1. Андреев С. М. Разработка управляющих программ в TIA PORTAL : практикум / С. М. Андреев ; С. М. Андреев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2067>. - Текст : электронный.

2. Холопов, В. А. Проектирование систем автоматизации и управления: Практикум : учебное пособие / В. А. Холопов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163916> (дата обращения: 19.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 распространяемое ПО	бессрочно
MS SQL Server Management Studio	свободно распространяемое ПО	бессрочно
AdobeReader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	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
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации ФСТЭК России	https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053
Информационная система - Банк данных угроз безопасности информации ФСТЭК России	https://bdu.fstec.ru/?ysclid=lujkqy7cnw630508962

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий: лаборатория автоматизации технологических процессов и производств (ауд. 450)

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

2. 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

3. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций (ауд. 448)

Доска, мультимедийный проектор, экран

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 445)

Стеллажи для хранения учебно-методической документации

Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Проектирование SCADA» 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
Настройка взаимодействия SCADA с технологическими контроллерами	1. В чем заключается отличие интегрированного и не интегрированного соединения между PLC и SCADA? 2. Порядок создания интегрированного соединения между PLC и SCADA в TIA Portal. 3. Какие стандартные средства имеются в TIA Portal для мониторинга состояния PLC, связи с ним и его программы?
Обзор вариантов динамизации графических объектов при выборе визуального стиля приложения SCADA WinCC Professional и Advanced на ПК	1. Какие типы объектов могут использоваться при разработке визуального стиля приложения SCADA? 2. Как настроить периодичность обновления графических объектов на окне? 3. Какие варианты динамизации менее предпочтительны вследствие высоких вычислительных затрат?
Разработка системы визуализации с применением глобальных скриптов (скрытых задач)	1. Какие могут быть заданы условия вызова скрытых задач? 2. Через какой интервал времени могут исполняться скрытые задачи? 3. В чем различие при использовании глобальных скриптов в системах WinCC Professional и WinCC Advanced?
Разработка макетов (Faceplate) SCADA в TIA Portal	1. Назначение и порядок создания Faceplate. 2. Как применить тип структуры, объявленный на PLC, при разработке Faceplate? Каких преимуществ это позволяет достичь? 3. Назначение настройки окон Tag prefix.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Проектирование SCADA системы»**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3: Способен принимать участие в проектировании отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами с учетом существующих и выбранных оптимальных технических решений, соблюдая требования к функционалу системы и проводить обоснование проектных решений, а также разрабатывать документацию текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами		
ПК-3.1	Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	Примеры практических заданий к зачету: 1. Разработайте систему визуализации изменения цвета шарика при нажатии на кнопку PLC с адресом I0.0. 2. В среде визуализации создайте слайдер для изменения значения тэга типа Real и настройте тревогу нового собственного класса при превышении значением тэга уровня в 50 единиц. 3. Настройте тревогу, генерируемую PLC при нажатии на кнопку с адресом I0.0, и организуйте ее передачу и визуализацию на уровне SCADA посредством системы ProDiag.
ПК-3.2	Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления	Перечень теоретических вопросов к зачету: 4. В чем заключается отличие интегрированного и не интегрированного соединения между PLC и SCADA? 5. Порядок создания интегрированного соединения между PLC и SCADA в TIA Portal. 6. Какие стандартные средства имеются в TIA Portal для мониторинга состояния PLC, связи с ним и его программы? 7. Какие типы объектов могут использоваться при разработке визуального стиля приложения SCADA? 8. Как настроить периодичность обновления графических объектов на окне? 9. Какие варианты динамизации менее предпочтительны вследствие высоких

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		вычислительных затрат? 10. Какие могут быть заданы условия вызова скрытых задач? 11. Через какой интервал времени могут исполняться скрытые задачи? 12. В чем различие при использовании глобальных скриптов в системах WinCC Professional и WinCC Advanced? 13. Назначение и порядок создания Faceplate. 14. Как применить тип структуры, объявленный на PLC, при разработке Faceplate? Каких преимуществ это позволяет достичь? 15. Назначение настройки окон Tag prefix
ПК-3.3	Выбирает способы разработки и оформления текстовой и графической частей проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов	Разработать техническое задание на создание SCADA-системы. Техническое задание выполняется на основе ГОСТ 34.602-89 и оформляется в виде письменного отчета с соблюдением стандартов по оформлению текстовой части проектной документации.

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

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

Показатели и критерии оценивания зачета:

– для получения оценки **«зачтено»** 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 **«не зачтено»** обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.