



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

13.02.2024 г.

**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  
2024 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  
07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Андреев


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук

 М.Ю. Рябчиков

Рецензент:  
зав. кафедрой ЭиМЭ, канд. техн. наук

 Д.Ю. Усатый

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

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

### 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 – 81 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 30 акад. часов;
- самостоятельная работа – 27 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.				
<b>1. Введение в интегрированную систему разработки систем управления TIA Portal</b>								
1.1 Настройка взаимодействия SCADA с технологическими контроллерами	6		12		6	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		6			
<b>2. Графические возможности и способы визуализации состояния процесса в SCADA</b>								
2.1 Обзор вариантов динамизации графических объектов при выборе визуального стиля приложения SCADA WinCC Professional и Advanced на ПК	6		12		8	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		7	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
2.3 Разработка макетов (Faceplate) SCADA в TIA Portal		15		6	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		39		21			
Итого за семестр		51		27		зачёт	
Итого по дисциплине		51		27		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 (модуля)

### 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: 08.09.2024). – 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: 08.09.2024). — 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: 09.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
MS SQL Server Manageme	свободно распространяемое ПО	бессрочно
AdobeRead	свободно	бессрочно
FAR	свободно	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
база данных патентного поиска - база данных	<a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>
Информационная система - Банк данных	<a href="https://bdu.fstec.ru/?ysclid=lujkqy7cnw630508962">https://bdu.fstec.ru/?ysclid=lujkqy7cnw630508962</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы,	<a href="https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053">https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053</a>
Архив научных журналов «Национальный	<a href="https://arch.neicon.ru/xmlui/">https://arch.neicon.ru/xmlui/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная база полнотекстовых	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им.	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Российская Государственная	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Поисковая система Академия Google (Google)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система –	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

**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 технологическими контроллерами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключается отличие интегрированного и не интегрированного соединения между PLC и SCADA?</li> <li>2. Порядок создания интегрированного соединения между PLC и SCADA в TIA Portal.</li> <li>3. Какие стандартные средства имеются в TIA Portal для мониторинга состояния PLC, связи с ним и его программы?</li> </ol>
Обзор вариантов динамизации графических объектов при выборе визуального стиля приложения SCADA WinCC Professional и Advanced на ПК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие типы объектов могут использоваться при разработке визуального стиля приложения SCADA?</li> <li>2. Как настроить периодичность обновления графических объектов на окне?</li> <li>3. Какие варианты динамизации менее предпочтительны вследствие высоких вычислительных затрат?</li> </ol>
Разработка системы визуализации применением глобальных скриптов (скрытых задач)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие могут быть заданы условия вызова скрытых задач?</li> <li>2. Через какой интервал времени могут исполняться скрытые задачи?</li> <li>3. В чем различие при использовании глобальных скриптов в системах WinCC Professional и WinCC Advanced?</li> </ol>
Разработка макетов (Faceplate) SCADA в TIA Portal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и порядок создания Faceplate.</li> <li>2. Как применить тип структуры, объявленный на PLC, при разработке Faceplate? Каких преимуществ это позволяет достичь?</li> <li>3. Назначение настройки окон Tag prefix.</li> </ol>

**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
		<p>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</p>
ПК-3.1	<p>Решает профессиональные задачи по проектированию отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p><b>Примеры практических заданий к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработайте систему визуализации изменения цвета шарика при нажатии на кнопку PLC с адресом I0.0.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol>
ПК-3.2	<p>Выполняет обзор существующих решений по автоматизации объекта, определяет технические требования и перечень изделий для комплектования автоматизированной системы управления</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. В чем заключается отличие интегрированного и не интегрированного соединения между PLC и SCADA?</li> <li>5. Порядок создания интегрированного соединения между PLC и SCADA в TIA Portal.</li> <li>6. Какие стандартные средства имеются в TIA Portal для мониторинга состояния PLC, связи с ним и его программы?</li> <li>7. Какие типы объектов могут использоваться при разработке визуального стиля приложения SCADA?</li> <li>8. Как настроить периодичность обновления графических объектов на окне?</li> <li>9. Какие варианты динамизации менее предпочтительны вследствие высоких вычислительных затрат?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		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. <b>14.</b> Как применить тип структуры, объявленный на PLC, при разработке Faceplate? Каких преимуществ это позволяет достичь? <b>15.</b> 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.