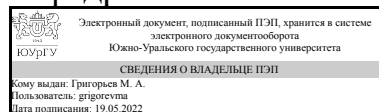


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



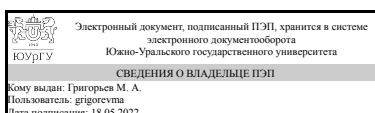
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.03 SCADA системы в автоматизированном производстве
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
уровень Магистратура
магистерская программа Промышленная мехатроника
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

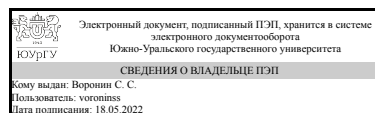
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Воронин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является знакомство студентов с современными компонентами SCADA-систем, изучение методов построения эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами, с использованием программно-аппаратных комплексов SCADA. Задачей дисциплины является развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять фундаментальные и передовые знания и научные принципы, лежащие в основе современных средств и систем автоматизации, управления, контроля технологическими процессами и производствами при формулировании и решении инженерных задач.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются принципы работы SCADA-систем, контроллеров и исполнительных устройств, работающих под управлением SCADA-систем. Содержание курса: введение в предмет, основные понятия, рецептурное управление параметрами технологического процесса в SCADA-системах, графическое представление и архивирование переменных технологического процесса, составление и печать отчетов, планирование задач в SCADA, компьютерная станция как элемент управления техпроцессом, сетевые коммуникации в SCADA. В течение семестра студенты выполняют практические занятия. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим занятиям, выполнение и подготовка к защите курсовой работы, подготовка к диф. зачету. Вид промежуточной аттестации: диф. зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-2 Способен разрабатывать структуры гибких мехатронных систем в машиностроении | Знает: промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем. Умеет: проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем. Имеет практический опыт: работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Программное обеспечение и системные функции контроллеров | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|---|
| Программное обеспечение и системные функции контроллеров | Знает: типовые структуры и виды программного обеспечения гибких мехатронных систем в машиностроении. Умеет: программировать промышленные контроллеры и использовать их системные функции для управления гибкими мехатронными системами в машиностроении. Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения для гибких мехатронных систем в машиностроении. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 77,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 216 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 | |
| Лекции (Л) | 0 | 0 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 64 | 64 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 138,75 | 138,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| подготовка к диф. зачету | 18 | 18 | |
| подготовка к практическим занятиям | 66,75 | 66.75 | |
| выполнение и подготовка к защите курсовой работы | 54 | 54 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 13,25 | 13,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | диф.зачет,КР | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Рецептурное управление параметрами технологического процесса в SCADA-системах | 16 | 0 | 16 | 0 |
| 2 | Графическое представление и архивирование переменных технологического процесса | 12 | 0 | 12 | 0 |
| 3 | Составление и печать отчетов, планирование задач в | 18 | 0 | 18 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|----|---|----|---|
| | SCADA | | | | |
| 4 | Компьютерная станция как элемент управления техпроцессом. Сетевые коммуникации в SCADA. | 18 | 0 | 18 | 0 |

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение в SCADA. Задачи и функции современных SCADA-систем. Часть 1 | 2 |
| 2 | 1 | Введение в SCADA. Задачи и функции современных SCADA-систем. Часть 2 | 2 |
| 3 | 1 | Выполнение практической работы №1 (Занятие 3 - КМ 1) | 2 |
| 4 | 1 | Рецепты в SCADA. Основные задачи, свойства рецептов. Администрирование рецептов. Часть 1. | 2 |
| 5 | 1 | Рецепты в SCADA. Основные задачи, свойства рецептов. Администрирование рецептов. Часть 2. | 2 |
| 6 | 1 | Импорт/экспорт рецептов, работа с внешними файлами. Работа с рецептами через сервер. Часть 1. | 2 |
| 7 | 1 | Импорт/экспорт рецептов, работа с внешними файлами. Работа с рецептами через сервер. Часть 2. | 2 |
| 8 | 1 | Выполнение практической работы №2 (Занятие 6 - КМ 2) | 2 |
| 9 | 2 | Графическое представление переменных технологического процесса (тренды). Визуализация трендов, свойства объектов для отображения графиков. Часть 1. | 2 |
| 10 | 2 | Графическое представление переменных технологического процесса (тренды). Визуализация трендов, свойства объектов для отображения графиков. Часть 2. | 2 |
| 11 | 2 | Выполнение практической работы №3 (Занятие 11 - КМ 3) | 2 |
| 12 | 2 | Архивирование переменных технологического процесса (логи). Запись и чтение данных из внешних файлов (файлов, хранящихся на сервере). Часть 1. | 2 |
| 13 | 2 | Архивирование переменных технологического процесса (логи). Запись и чтение данных из внешних файлов (файлов, хранящихся на сервере). Часть 2. | 2 |
| 14 | 2 | Выполнение практической работы №4 (Занятие 14 - КМ 4) | 2 |
| 15 | 3 | Разработка отчета по технологическому процессу, основные элементы, входящие в отчет. Часть 1. | 2 |
| 16 | 3 | Разработка отчета по технологическому процессу, основные элементы, входящие в отчет. Часть 2. | 2 |
| 17 | 3 | Выполнение практической работы №5 (Занятие 17 - КМ 5) | 2 |
| 18 | 3 | Планировщик задач в SCADA. Настройка выполнения типовых задач. Часть 1. | 2 |
| 19 | 3 | Планировщик задач в SCADA. Настройка выполнения типовых задач. Часть 2. | 2 |
| 20 | 3 | Выполнение практической работы №6 (Занятие 20 - КМ 6) | 2 |
| 21 | 3 | Печать и отправка отчетов на принт-сервер с использованием планировщика | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | | задач. Часть 1. | |
| 22 | 3 | Печать и отправка отчетов на принт-сервер с использованием планировщика задач. Часть 2. | 2 |
| 23 | 3 | Выполнение практической работы №7 (Занятие 23 - КМ 7) | 2 |
| 24 | 4 | Подключение компьютерной станции как элемента SCADA. Аппаратные настройки компьютерной станции. Отличия от HMI-панели. Часть 1. | 2 |
| 25 | 4 | Подключение компьютерной станции как элемента SCADA. Аппаратные настройки компьютерной станции. Отличия от HMI-панели. Часть 2. | 2 |
| 26 | 4 | Выполнение практической работы №8 (Занятие 26 - КМ 8) | 2 |
| 27 | 4 | Объединение ПЛК, HMI-станции и PC-станции в единую SCADA. Обмен данными внутри системы. Часть 1. | 2 |
| 28 | 4 | Объединение ПЛК, HMI-станции и PC-станции в единую SCADA. Обмен данными внутри системы. Часть 2. | 2 |
| 29 | 4 | Выполнение практической работы №9 (Занятие 29 - КМ 9) | 2 |
| 30 | 4 | Сетевые возможности SCADA. Удаленное управление технологическим процессом. Управление техпроцессом с использованием сторонних приложений. Часть 1. | 2 |
| 31 | 4 | Сетевые возможности SCADA. Удаленное управление технологическим процессом. Управление техпроцессом с использованием сторонних приложений. Часть 2. | 2 |
| 32 | 4 | Выполнение практической работы №10 (Занятие 32 - КМ 10) | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| подготовка к диф. зачету | Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 7-110; [2] с. 24-254; [3] с. 58-331; Программное обеспечение [1]. | 3 | 18 |
| подготовка к практическим занятиям | Методические пособия для самостоятельной работы студента [2] пр.р.1-10; Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 7-110; [2] с. 24-254; [3] с. 58-331; [6] с. 5-87. | 3 | 66,75 |
| выполнение и подготовка к защите курсовой работы | Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с 3-19; Учебно-методические материалы в электронном виде: [4] с. 128-170; [5] с. 12-37; [6] с. 5-87; Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]; Программное обеспечение [1]. | 3 | 54 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------------|
| 1 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №1 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | Практическая работа №1. Введение в SCADA. Задачи и функции современных SCADA-систем. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 3. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №2 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | Практическая работа №2. Рецепты в SCADA. Контроль раздела 1. Проводится на практическом | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|--|---|--------------------------|
| | | | | | <p>занятия 8. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).</p> | | |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №3 (Раздел 2) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №3. Графическое представление переменных технологического процесса (тренды). Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 11. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов:</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|---|--------------------------|
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №4 (Раздел 2) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №4. Архивирование переменных технологического процесса (логи). Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 14. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №5 (Раздел 3) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №5. Разработка отчета по технологическому процессу, Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 17. Студент показывает</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|---|--------------------------|
| | | | | | <p>выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | | |
| 6 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №6 (Раздел 3) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №6. Планировщик задач в SCADA. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 20. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|---|--------------------------|
| | | | | | | написана верно (1 балл). | |
| 7 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №7 (Раздел 3) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №7. Печать и отправка отчетов. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 23. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 8 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №8 (Раздел 4) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №8. Печать и отправка отчетов. Контроль раздела 4. Проводится на практическом занятии 26. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|------------------------------------|-----|---|--|--------------------------|
| | | | | | | <p>проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | |
| 9 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №9 (Раздел 4) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №9. Обмен данными внутри SCADA системы. Контроль раздела 4. Проводится на практическом занятии 29.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 10 | 3 | Текущий контроль | Практическая работы №10 (Раздел 4) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №10. Удаленное управление технологическим процессом. Контроль раздела 4. Проводится на</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------------|------------------------|---|---|--|------------------|
| | | | | | <p>практическом занятии 32. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | | |
| 11 | 3 | Курсовая работа/проект | Защита курсовой работы | - | 5 | <p>Выполненная курсовая работа сдается на проверку преподавателю в письменном (отчет) и электронном виде (написанная программа).</p> <p>Курсовая работа оценивается в 5 баллов. В процессе оценки курсовой работы принимаются во внимание следующие критерии: 1) Выполнение расчетной части (анализ технологического процесса) - 1 балл; 2) Выбор аппаратной части проекта - 1 балл; 3) Этап</p> | кур-совые работы |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------|---|---|---|--------------------------|
| | | | | | проектирования SCADA-системы (выбор оборудования, графическая часть интерфейса) - 1 балл; 4) Написание программы и ее работоспособность - 1 балл; 5) Оформление курсовой работы - 1 балл. | | |
| 12 | 3 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | - | 5 | Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти заданий (2 теоретических и 3 практических вопроса), позволяющих оценить сформированность компетенций. Неправильный ответ на задание соответствует 0 баллов, правильный - 1 балл. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. | дифференцированный зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|-----------------------------------|
| курсовые работы | Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 3 раздела и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовая работа должна быть выполнена и оформлена в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсовой работы происходит в форме доклада с презентацией, перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсовой работы. После доклада студенту задаются уточняющие вопросы. Оценка по курсовой работе рассчитывается как рейтинг обучающегося по курсовой работе R_k и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85...100\%$; «Хорошо» - | В соответствии с п. 2.7 Положения |

| | | |
|--------------------------|--|------------------------------------|
| | $R_k = 75...84\%$; « Удовлетворительно» - $R_k = 60...74\%$; « Неудовлетворительно» - $R_k = 0...59\%$. | |
| дифференцированный зачет | <p>Во время проведения диф. зачета в аудитории находится преподаватель и не более 15 человек. Студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит два теоретических вопроса и три практических задания (написание программы на ПК). Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность диф.зачета 2 часа (120 минут). На диф.зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольный мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента:</p> $R_{тек} = 0,1 * (KM1 + KM2 + KM3 + KM4 + KM5 + KM6 + KM7 + KM8 + KM9 + KM10)$ <p>и промежуточной аттестации (диф.зачет) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется по формуле $R_d = R_{тек}$. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> | В соответствии с пп. 2.5, Положени |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|------|---|----|---|----|-----|-----|----|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ПК-2 | Знает: промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем. | + | | ++ | | | +++ | +++ | | | | + | + |
| ПК-2 | Умеет: проектировать SCADA-системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем. | | | ++ | | ++ | | + | | + | + | + | |
| ПК-2 | Имеет практический опыт: работы с основными интерфейсами SCADA-системы; основными языками программирования. | + | | ++ | | | + | | ++ | | + | + | |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. SCADA-системы. Рекомендации по выполнению практических работ.
2. SCADA-системы. Рекомендации по выполнению курсовой работы.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. SCADA-системы. Рекомендации по выполнению практических работ.
2. SCADA-системы. Рекомендации по выполнению курсовой работы.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. http://e.lanbook.com/book/73383 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кангин, В. В. Разработка SCADA-систем : учебное пособие / В. В. Кангин, М. В. Кангин, Д. Н. Ямолдинов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 564 с. — ISBN 978-5-9729-0319-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/124674 |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.] ; под редакцией Х. Н. Музипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/110934 |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 336 с. http://e.lanbook.com/book/67468 |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Суляев, И. И. Визуализация систем управления : учебное пособие / И. И. Суляев. — Норильск : НГИИ, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-89009-686-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/155908 |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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. https://e.lanbook.com/book/115258 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|---|
| Практические занятия и семинары | 814 (36) | Исследовательский лабораторный комплекс "Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин" (Исследовательский лабораторный комплекс "Иерархические структуры построения системы управления участка/цеха промышленного предприятия на базе контроллера верхнего уровня") |
| Зачет, диф.зачет | 814 (36) | Исследовательский лабораторный комплекс "Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин" (Исследовательский лабораторный комплекс "Иерархические структуры построения системы управления участка/цеха промышленного предприятия на базе контроллера верхнего уровня") |