

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации

_____ А.В. Кубышкина

18.06.2024 г.

SCADA-системы
(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Автоматики, физики и математики**

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Профиль **Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 з.е.**

Брянская область
2024

Программу составил(и):

ст. преподаватель Жиряков А.В.

Рецензент(ы):

доцент Безик Д.А.

Рабочая программа дисциплины

SCADA-системы

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04

Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. №730

составлена на основании учебного плана 2024 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 18.06.2024 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 18.06.2024 г. № 11

Зав. кафедрой

Безик В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - заложить необходимый фундамент знаний в области интеграции систем проектирования и управления, необходимых для исследовательской, проектной и эксплуатационной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.В.ДЭ.04.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Перед изучением курса «SCADA-системы» студентом должны быть изучены следующие дисциплины и темы:

- Информационные системы и технологии
- Алгоритмизация и программирование
- Высшая математика
- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Тип задач проф. деятельности: сервисно-эксплуатационный.		
ПКС-8 Способен проводить и организовывать техническое обслуживание и ремонт оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	ПКС-8.1 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения	Знать: Принципы создания прикладных программ Уметь: Использовать программы сторонних разработчиков Владеть: Основными приемами работы в прикладных программах, созданных для автоматизации производства

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очно-заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД												
Лекции															10	10	10	10
Лабораторные															30	30	30	30
Практические																		
КСР															1	1	1	1
Консультация перед экзаменом															1	1	1	1
Прием экзамена															0,25	0,25	0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)															42,25	42,25	42,25	42,25
Сам. работа															85	85	85	85
Контроль															16,75	16,75	16,75	16,75
Итого															144	144	144	144

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очно-заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	Раздел 1. Введение в интегрированные системы проектирование и управления			
1.1	Основные понятия и определения интегрированных систем проектирования и управления /Лек/	8	2	ПКС-8.1
1.2	Дискретные и непрерывные объекты автоматизации. /Лаб/	8	2	ПКС-8.1
1.3	Пять уровней автоматизации производства и их задачи /Ср/	8	8	ПКС-8.1
1.4	Методы компьютерной имитации и анимации дискретных производств /Ср/	8	8	ПКС-8.1
1.5	Модель объекта и модель управления. /Лаб/	8	2	ПКС-8.1
1.6	Методы идентификации объектов управления /Ср/	8	8	
1.7	Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством /Лек/	8	2	ПКС-8.1
1.8	Три типа технологической среды. Связь методов управления с типами среды /Ср/	8	8	ПКС-8.1
	Раздел 2. Интегрированная система проектирования и управления TRACE MODE			
2.1	SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления /Лек/	8	1	ПКС-8.1
2.2	Структура информационной сети компьютерно-интегрированного производства. Определения промышленной сети, протокола обмена информацией, скорости и тактовой частоты передачи информации /Ср/	8	8	ПКС-8.1
2.3	Математическое, методическое и организационное обеспечение TRACE MODE /Лек/	8	1	ПКС-8.1
2.4	Математическое, методическое и организационное обеспечение TRACE MODE /Лаб/	8	2	ПКС-8.1
2.5	Организационное обеспечение SCADA-систем //Ср/	8	8	ПКС-8.1
2.6	Создание математической базы в Trace Mode /Лаб/	8	4	ПКС-8.1
2.7	Создание простейшего проекта в Trace Mode /Лаб/	8	4	ПКС-8.1
2.8	Устройство и работа программируемого контроллера /Ср/	8	7	ПКС-8.1
2.9	Создание графического пользовательского интерфейса /Лаб/	8	4	ПКС-8.1
2.10	Программные средства для построения SCADA-	8	1	ПКС-8.1

	систем /Лек/			
2.11	Технические средства для построения SCADA-систем /Лек/	8	1	ПКС-8.1
2.12	Методы программирования управляющих устройств. Пять типов числового программного управления. /Лек/	8	1	ПКС-8.1
2.13	Реализация логических функций при помощи SCADA-системы TRACE MODE» /Лаб/	8	4	ПКС-8.1
2.14	Создание информационной базы в Trace Mode /Лаб/	8	4	ПКС-8.1
2.15	Язык лестничных диаграмм (LD) /Ср/	8	8	ПКС-8.1
2.16	Язык функционально-блочных диаграмм (FBD) /Ср/	8	8	ПКС-8.1
2.17	Язык диаграмм последовательных функций (SFC) /Ср/	8	8	ПКС-8.1
2.18	Отличия систем SCADA от традиционной диспетчеризации. Структура систем SCADA и их применение при автоматизации производства /Лек/	8	1	ПКС-8.1
2.19	Реализация одноконтурной системы автоматического регулирования при помощи SCADA-системы TRACE MODE» /Лаб/	8	4	ПКС-8.1
2.20	Классификация и характеристики датчиков в системах автоматизации. Формы выходного сигнала /Ср/	8	2	ПКС-8.1
2.21	Примеры применяемых в отрасли SCADA систем /Ср/	8	4	ПКС-8.1

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и лабораторно-практических занятиях

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пьявченко, Т.А.	Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE: учеб. пособие. https://e.lanbook.com/book/67468	Санкт-Петербург: Лань, 2015	ЭБС Лань
Л1.2	И.А. Елизаров	Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы: учебное пособие / И.А. Елизаров [и др.]. http://www.iprbookshop.ru/63849.html	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015	ЭБС Ай Пи Эр Букс
Л1.3	Схиртладзе А.Г., Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф.	Интегрированные системы проектирования и управления	Москва: Академия, 2010	10
Л1.4	Схиртладзе А. Г., Скворцов А. В.	Технологические процессы автоматизированного производства: учеб. для вузов	М.: Академия, 2011	6

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Кузьмин А. В., Схиртладзе А. Г., Борискин В. П.	Основы построения систем числового программного управления: учеб. пособие для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2012	5

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>
 База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>
 Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/
 Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>
 Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>
 Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>
 GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>
 ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>
 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>
 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>
 Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>
 elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 233 Лаборатория робототехники Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран. Компьютерный класс с ЭВМ: 11 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде. ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО. КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 233 Лаборатория</p>

Торня робототехники

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 11 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Оборудование: Типовой комплект учебного оборудования «Интерфейсы периферийных устройств» исполнение настольное с компьютером, ИПУ-НК; Лабораторный стенд "Интерфейсы RS-485/422 в микроконтроллерных и промышленных сетях"(настольное с консолью), RS-C; Лабораторный стенд "Интерфейс CAN в микроконтроллерных и промышленных сетях" (настольное с консолью), CAN-C; Учебный настольный 3D принтер УЗДП; 3D сканер КОНСТРУКТОР (CICLOP); Роботизированный комплекс на базе промышленного робота KUKA KR 10 R1100 Agilus-2.

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 233

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 11 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Помещение для самостоятельной работы – 223

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)

3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)

NI Multisim 10.1 (Серийный № M72X87898)

Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)

Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)

Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)

MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)

Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)
Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)
Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)
GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)
GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)
AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)
Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)
ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)
Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)
WinDjView (свободно распространяемая)
Peazip (свободно распространяемая)
TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)
Adit Testdesk
Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
 - групповые системы усиления звука
 - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

SCADA-системы

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: SCADA-системы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Компетенции, закрепленные за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «SCADA-системы» направлено на формировании следующих компетенций:

профессиональных компетенций (ПК)

Тип задач проф. деятельности: сервисно-эксплуатационный.		
ПКС-8 Способен проводить и организовывать техническое обслуживание и ремонт оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	ПКС-8.1 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения	Знать: Принципы создания прикладных программ Уметь: Использовать программы сторонних разработчиков Владеть: Основными приемами работы в прикладных программах, созданных для автоматизации производства

Процесс формирования компетенций по дисциплине «SCADA-системы»

№ раздела	Наименование раздела	З. 1	У. 1	Н. 1
1	Основные понятия и определения интегрированных систем проектирования и управления	+	+	+
2	Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством	+	+	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

Структура компетенций по дисциплине «SCADA-системы»

Тип задач проф. деятельности: сервисно-эксплуатационный.		
ПКС-8 Способен проводить и организовывать техническое обслуживание и ремонт оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления		
ПКС-8.1 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения		
Знать (З.1)	Уметь (У.1)	Владеть (Н.1)

Принципы создания прикладных программ	Лекции	Использовать программы сторонних разработчиков	Лабораторные работы	Основными приемами работы в прикладных программах, созданных для автоматизации производства	Лабораторные работы
---------------------------------------	--------	--	---------------------	---	---------------------

ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

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

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Основные понятия и определения интегрированных систем проектирования и управления	Основные понятия и определения интегрированных систем проектирования и управления, дискретные и непрерывные объекты автоматизации производства и их задачи. Методы компьютерной имитации и анимации дискретных производств. Модель объекта и модель управления. Методы идентификации объектов управления. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Три типа технологической среды. Связь методов управления с типами среды.	ПКС-8.1	Вопрос № 1-15
2	Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством	Создание информационной базы в Trace Mode. Создание математической базы в Trace Mode. Создание простейшего проекта в Trace Mode. Математическое, методическое и организационное обеспечение TRACE MODE. Создание графического пользовательского интерфейса. Программно-технические средства для построения SCADA-систем. Методы программирования управляющих устройств. Пять типов числового программного управления. SCADA системы, их функции и использование для проектирования автоматизированных систем управления. Язык лестничных диаграмм. Язык функционально-блочных диаграмм. Язык диаграмм последовательных функций. Отличия систем SCADA от традиционной диспетчеризации. Структура систем SCADA и их применение при автоматизации производства. Примеры применяемых в отрасли SCADA систем. Структура информационной сети компьютерно-	ПКС-8.1	Вопрос № 16-32

	интегрированного производства. Определения промышленной сети, протокола обмена информацией, скорости и тактовой частоты передачи информации.		
--	--	--	--

Перечень вопросов по дисциплине «SCADA-системы»

1. Информационно–управляющая структура промышленного предприятия.
2. Системы оперативной аналитической обработки данных (OLAP–системы).
3. Системы управления ресурсами предприятия (ERP–системы).
4. Системы оперативного управления производством (MES–системы).
5. Основные этапы развития АСУ ТП.
6. Обобщенная структура современной АСУ ТП.
7. Функции систем нижнего уровня АСУ ТП.
8. Функции систем верхнего уровня АСУ ТП.
9. Требования, предъявляемые к системам верхнего уровня АСУ ТП.
10. Системы оперативного диспетчерского управления и сбора данных (SCADA–системы).
11. Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода в SCADA–системах.
12. Обмен данными в SCADA–системах по DDE-протоколу.
13. OPC-технология обмена данными в SCADA-системах.
14. Особенности лицензирования SCADA-систем.
15. Интерфейсы RS-232, RS-422 и RS-485.
16. Основные компоненты SCADA-системы TRACE MODE 6.
17. Структура проекта TRACE MODE 6.
18. Графические средства SCADA–системы TRACE MODE 6.
19. Специальные языки программирования стандарта IEC61131-3, используемые в TRACE MODE 6.
20. Особенности программирования на языке Техно-FBD.
21. Встроенные функции языка Техно-FBD для реализации задач управления технологическим процессом.
22. Каналы TRACE MODE 6.
23. Назначение и основные атрибуты каналов T-FACTORY.
24. Обработка технологической информации в каналах класса FLOAT.
25. Защита от несанкционированного доступа в SCADA-системе TRACE MODE 6.
26. Аналоговые алармы в SCADA-системе TRACE MODE 6.
27. Обработка аварийных ситуаций в TRACE MODE 6 с помощью канала СОБЫТИЕ.
28. Контроллеры и модули УСО.
29. Обеспечение надежности в SCADA–системах.
30. Структура распределенной системы сбора и передачи информации на основе модулей УСО.
31. Операционные системы реального времени.
32. Назначение и основные характеристики промышленных сетей.

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «SCADA-системы» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «SCADA-системы» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в форме экзамена. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результат экзамена	<p>Студент знает: прикладные программные средства в своей предметной области; состав и структуру технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики; основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем</p> <p>Студент умеет: использовать современные информационные технологии, методы и средства проектирования процессов изготовления продукции; использовать современные информационные технологии, методы и средства проектирования процессов изготовления продукции; управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции; использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия.</p> <p>Студент владеет: основными приемами работы в прикладных программах для решения профессиональных задач; современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования процессов изготовления продукции; навыками наладки, настройки, регулировки, эксплуатации технических средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами</p>
<u>«отлично», высокий уровень</u>	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
<u>«хорошо», повышенный уровень</u>	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
<u>«удовлетворительно», пороговый уровень</u>	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой

<u>«неудовлетворительно»</u> , уровень не сформиро- ван	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
---	--

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Формируемая компетенция ПКС-8 Способен проводить и организовывать техническое обслуживание и ремонт оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления

1. Информационная система - это...
 - 1) инфраструктура предприятия, задействованная в процессе управления всеми информационно-документальными потоками;
 - 2) не совокупность правил и алгоритмов функционирования информационной системы;
 - 3) история развития кадровыми ресурсами;
 - 4) кадровые ресурсы, не отвечающие за конфигурирование программных комплексов.

2. Строятся современные информационные системы.
 - 1) на реальном времени;
 - 2) на аппаратно-технической базе;
 - 3) на развитие вычислительных средств;
 - 4) на конфигурирование программных комплексов.

3. Информационная модель включает в себя .
 - 1) алгоритм функционирования информационной системы;
 - 2) не информационные модели;
 - 3) ресурс предприятия;
 - 4) все, что связано с информационной моделью.

4. Основная концепция MRP заключается .
 - 1) в минимизирование издержки, связанные со складскими запасами;
 - 2) в планировании материальных ресурсов;
 - 3) в спросе производства;
 - 4) в виртуальных и реальных компонентах.

5. АСУТП - это ...
 - 1) адаптивные системы управления технологическим процессом;
 - 2) автоматизация технологических процессов и производств;
 - 3) автоматизированные системы управления технологическим процессом;

6. Основные понятия информационной базы - это...
 - 1) программные средства построения информационных систем;
 - 2) не программные средства построения информационных систем;
 - 3) средство программных систем;

- 4) математическое построение систем.
7. Программное обеспечение подразделяется ...
 - 1) на общесистемное, базовое и прикладное;
 - 2) на устройства информации;
 - 3) на эксплуатации программы;
 - 4) на программы обеспечения.
8. Основные элементы системы MRP.
 - 1) компьютерная программа, работающая по алгоритму, регламентированному MRP-методологией;
 - 2) набор аппаратных средств для формирования входной/выходной информации;
 - 3) все перечисленное неверно;
 - 4) все перечисленное верно.
9. Основные элементы системы MRP II.
 - 1) отдельные невзаимосвязанные модули различного направления системы;
 - 2) интеграцию большого количества отдельных модулей, таких как планирование бизнес процессов, планирование потребностей в материалах, планирование производственных мощностей, планирование финансов, управление инвестициями;
 - 3) все перечисленное верно;
 - 4) все перечисленное неверно.
10. САПР - .
 - 1) система автономного проектирования;
 - 2) система автоматического управления и проектирования;
 - 3) система автоматизированного проектирования и регулирования;
 - 4) система автоматизированного проектирования.
11. . при создании интегрированной системы управления предприятием важно обеспечить максимальное использование существующих ресурсов.
 - 1) Чтобы не допустить простоя имеющегося оборудования;
 - 2) Для минимизации финансовых затрат на создание интегрированной системы управления предприятием;
 - 3) Чтобы ввести в заблуждение конкурентов относительно действительных финансовых возможностей компании, внедряющей интегрированную систему управления предприятием;
 - 4) С целью повышения эффективности использования имеющегося оборудования.
12. . - является самой главной задачей компьютерного департамента предприятия.
 - 1) Разработка ИСУП;
 - 2) Подбор высококвалифицированных специалистов в области ИСУП;

- 3) Оценка эффективности ИСУП;
 - 4) Самой главной задачей компьютерного департамента предприятия является выбор наилучшего решения из предлагаемых на рынке вариантов ИСУП или выбор стратегии разработки или модернизации существующей ИСУП.
13. . обеспечивает переход от ERP к ERP II.
- 1) Возможность реализации концепции совместного предпринимательства;
 - 2) Обеспечивает планирование производства с учетом страхового запаса;
 - 3) Позволяет вовремя вносить изменения к плану заказов, в случае непредвиденных и неустраняемых задержек поставок;
 - 4) Способствует снижению складских издержек и облегчает ведение производственного учета.
14. В своем эволюционном развитии системы планирования производства стали представлять собой интеграцию многих отдельных взаимодействующих модулей, потому что .
- 1) Благодаря этому возросла надежность систем планирования;
 - 2) Это позволило увеличить гибкость систем планирования;
 - 3) Системы планирования благодаря такому развитию стали более быстродействующими;
 - 4) Планы стали более обоснованными.
15. Стандартом управления называется .
- 1) совокупность требований, выполнение которых обеспечивает эффективное управление производством;
 - 2) набор понятий и определений, применяемый для адекватного описания управления различными процессами;
 - 3) процедура принятия решений руководством предприятия;
 - 4) автоматизированные системы управления.
16. Экономические выгоды извлекаются при использовании MRP-системы - это .
- 1) использование MRP-системы позволяет оптимизировать время поступления каждого материала, тем самым значительно снижая складские издержки и облегчая ведение производственного учета;
 - 2) планирование производства становится более гибким;
 - 3) использование MRP-системы позволяет контролировать спрос на продукцию предприятия;
 - 4) дешевая стоимость работ.
17. ERP - ...
- 1) программа, сводящая все отделы и функции в единую компьютерную систему, способную учесть самые разнообразные интересы;

- 2) система ERP образована в результате интеграции системы MRPII с модулем финансового планирования FRP;
- 3) система ERP - это решение, объединяющее потребности всех подразделений и отделов компании с помощью интегрированной программы, работающей с общей базой данных;
- 4) все перечисленное неверно.

18. Логистическая подсистема выполняет функции .

- 1) повышает эффективность производства;
- 2) обеспечивает движение материальных потоков;
- 3) обеспечивает своевременность выпуска продукции предприятием;
- 4) ускоряет поставки комплектующих.

19. Что понимается под режимом реального времени - .

- 1) это режим, в котором работают модули планирования заказов интегрированных систем управления предприятием;
- 2) это режим работы системы управления, в котором практически отсутствует временная задержка в ее откликах на входные сигналы;
- 3) это режим работы электронной почты предприятия;
- 4) это режим работы технологического оборудования в каждую минуту времени;

20. Знание характеристик объекта управления и его связей с внешней средой связано с получением статистических данных, анализ которых позволяет учесть вероятности изменений заданий.

- 1) многомерных;
- 2) одномерных;
- 3) все перечисленное верно;
- 4) все перечисленное неверно.

21. Для моделирования процессов принятия решений обычно составляются .

- 1) сценарии;
- 2) планы;
- 3) все перечисленное верно;
- 4) все перечисленное неверно.

22. Система управления . - специальный пакет программ, посредством которого реализуется централизованное управление базой данных и обеспечивается доступ к ним

- 1) базой данных;
- 2) выпарной установкой;
- 3) все перечисленное верно;
- 4) все перечисленное неверно.

23. Банк данных (.) представляет собой совокупность данных и систему

методов и средств, предназначенных для централизованного накопления, хранения, обновления, поиска и выдачи информации в процессе работы с ним.

- 1) БнД;
- 2) БД;
- 3) все перечисленное неверно;
- 4) все перечисленное верно.

24. Администратор базы данных - лицо (группа лиц), реализующее управление базой данных. В банках данных АРМ, когда база данных является самостоятельной единицей, обслуживаемой одним пользователем, который и выступает в роли . .

- 1) АБД;
- 2) БЛН;
- 3) все перечисленное неверно;
- 4) все перечисленное верно.

25. структура - совокупность данных, в которой каждая запись может быть связана с произвольным количеством других записей, находящихся на любых уровнях иерархии.

- 1) Сетевая;
- 2) Аппаратная;
- 3) все перечисленное неверно;
- 4) все перечисленное верно.

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Правильный ответ	1	2	1	1	3	1	1	2	2
№ вопроса	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Правильный ответ	4	4	4	2	2	1	1	1	2
№ вопроса	19	20	21	22	23	24	25		
Правильный ответ	2	1	1	1	2	1	1		

вариант задания 1.

Как называется вид обеспечения АРМ, который представляет совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе эксплуатации?

1. информационное;
2. техническое;
3. правовое;
4. организационное.

Правильный ответ: 4

вариант задания 2.

Открытая информационная система это:

1. Система, включающая в себя большое количество программных продуктов.
2. Система, включающая в себя различные информационные сети.
3. Система, созданная на основе международных стандартов.
4. Система, ориентированная на оперативную обработку данных.
5. Система, предназначенная для выдачи аналитических отчетов.

Правильный ответ: 3

вариант задания 3.

Программируемые логические контроллеры находятся на следующем уровне АСУ ТП

1. Верхнем
2. Среднем
3. Нижнем
4. Нижнем и среднем

Правильный ответ: 4

вариант задания 4.

АСУ ТП расшифровывается как

1. автоматизированная система управления типовыми процессами;
2. агрегат совместного управления типовыми процессами;
3. автоматизированная система управления технологическими процессами;
4. автоматизированная система управления технологическими предприятиями;

Правильный ответ: 4

вариант задания 5.

Какой из уровней АСУ ТП отвечает за создание человеко-машинного интерфейса диспетчера-оператора с системой управления

1. Верхний и нижний
2. Средний
3. Нижний
4. Нижний и средний
5. Верхний и средний

вариант задания 6.

Какие интерфейсы используются для устройств ввода/вывода промышленных сигналов в промышленных компьютерах

1. IDE
2. SCSI
3. ISA
4. PCI
5. VGA

вариант задания 7.

ПЛК и его функции:

1. Промышленный логический контроллер – управление промышленными процессами;
2. Программируемый логический контроллер – программирование устройств автоматики и микроконтроллеров;
3. Программирующий логический контроллер – управление технологическими процессами;
4. Программируемый логический контроллер – управление технологическими процессами;
5. Программируемый логический контроллер – сбор данных технологического процесса;

Правильный ответ: 4

вариант задания 8.

Стандартные языки программирования ПЛК согласно стандарту о ПЛК.

1. Си, Паскаль
2. Си, Паскаль, Фортран
3. Си++, FoxPro, Бейсик
4. FBD, Си, SFC
5. LD, ST, FBD, IL, SFC

Правильный ответ: 5

вариант задания 9.

Интегрированная среда разработки программного обеспечения ПЛК:

1. Среда, основанная на вычислительных методах интегрирования дифференциальных уравнений 4-го и более порядка;
2. Среда, предназначенная для решения интегральных систем уравнений используемых при построении систем управления на базе программируемых логических контроллеров;
3. Среда, включающая различные готовые, взаимодействующие друг с другом инструменты для создания и отладки программного обеспечения ПЛК;
4. Среда, включающая различные готовые инструменты для разработки программного обеспечения диспетчерских систем управления;
5. Нет правильного ответа;

Правильный ответ: 3

вариант задания 10.

Выберете аббревиатуру обозначающую язык релейных диаграмм:

1. LD
2. ST
3. FBD
4. IL
5. SF

Правильный ответ: 1

вариант задания 11.

На использовании функциональных блоков основан язык:

1. LD
2. ST
3. FBD
4. IL
5. SFC

Правильный ответ: 1

вариант задания 12.

Основные компоненты языка LD:

1. операторы, модификаторы, операнды, регистр;
2. контакты, витки, катушки, соединительные линии;
3. функциональные блоки и соединительные линии;
4. шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;
5. высокоуровневые операторы.

Правильный ответ: 5

вариант задания 13.

Основные компоненты языка SFC:

1. операторы, модификаторы, операнды, регистр;
2. контакты, витки, катушки, соединительные линии;
3. функциональные блоки и соединительные линии;
4. шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;
5. высокоуровневые операторы;

Правильный ответ: 5

вариант задания 14.

Универсальным интерфейсом обмена данными между устройствами и программами в контексте SCADA-систем является:

1. OLE;
2. OPC;
3. DCOM;
4. COM;
5. NDDE.

Правильный ответ: 2

вариант задания 15.

Назовите основные функции SCADA-систем

1. визуализация данных;
2. формирование управляющих воздействий нижестоящим уровням;
3. формирование базы данных трендов;
4. формирование базы данных тревог;

Правильные ответы: 1, 2, 4

вариант задания 16.

Нормирующие измерительные преобразователи предназначены

1. для преобразования нестандартного сигнала в стандартный сигнал
2. для преобразования постоянного тока в переменный
3. для преобразования переменного тока в цифровой код
4. для преобразования цифрового кода в постоянный ток
5. для преобразования переменного тока в постоянный

Правильный ответ: 1

вариант задания 17.

Установите соответствие языков МЭК 61131-3

1	Язык последовательных функциональных схем	1	LD
2	Структурированный текст	2	ST
3	Язык функциональных блочных диаграмм	3	FBD
4	Язык релейных диаграмм	4	SFC

Правильный ответ: 1-4, 2-2, 3-3, 4-1