Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.10.2023 15:59:32
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a672ea0c76a7ab2181

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / Е.В.Сафонов/
«19» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интегрированные системы проектирования и управления»

Направление подготовки
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
Образовательная программа (профиль подготовки)
«Роботы и робототехнические устройства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** по профилю подготовки **«Роботы и робототехнические устройства»**

Программу составил:

_____К.С. Авдонин – старший преподаватель

Программа дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** профилю подготовки **«Роботы и робототехнические устройства»** утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

Заведующий кафедрой А.В. Кузнецов

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** по профилю подготовки **«Роботы и робототехнические устройства».**

_____ /А.В. Кузнецов/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения.

Председатель комиссии _____ / Д.Н. Васильев /

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**15.03.04.01/01.2022.** *039*

1. Цели освоения дисциплины.

Основная цель дисциплины, входящей в состав дисциплин специализации, заключается в изучении программно-технических средств, для построения интегрированных систем проектирования и управления, их математического, методического и организационного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления» относится к числу профессиональных учебных дисциплин обязательной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Интегрированные системы проектирования и управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части базового цикла (Б1.1):

– Высшая математика;

– Цифровая грамотность.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-3	ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**знать:** • структуру и функции интегрированных систем; • взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; • программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления; • SCADA-системы применяемые в отрасли, их функции и использование при проектировании АСУ. **уметь:** • программировать промышленные контроллеры; • проектировать автоматизированные

		системы контроля и управления; • разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем. **владеть:** • навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; • способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; • способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; • способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; • способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их функционирование; • способен участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей

		направления.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы изучаются в восьмом семестре: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 18 часов, семинарские занятия – 18 часов, форма контроля – зачет в 8 семестре.

Структура и содержание дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» по срокам и видам работы отражены в приложении 1

Содержание разделов дисциплины

8 семестр:

Блок тем№1. Введение. Интегрированные автоматизированные системы (ИАС). Автоматизированные системы проектирования в составе ИАС. Автоматизированные системы делопроизводства (АСД) в составе ИАС. Автоматизированные системы управления (АСУ) в составе ИАС. Интеграция подсистем предприятия в единую ИАС. Этапы интеграции предприятия.

Блок тем №2. SCADA-системы. Концепция SCADA. Задачи внедрения современных систем диспетчерского управления.

Блок тем №3. MES-системы. Основные задачи СУ производством (MES). Оптимизация, управление производственными процессами. Функции MES-систем. Взаимодействие MES с другими системами. Отличия MES от ERP-систем. Системы управления производственными данными (СУПД). Этапы создания оперативных имитационных моделей производства. EAM - Система управления производственными фондами (СУПФ).

Блок тем №4. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). Enterprise Resource Planning (ERP). Стандарты систем управления предприятиями. Системы качества и ERP-системы. Этапы создания и внедрения системы качества на предприятии. Уровни непрерывного улучшения бизнес-процессов (BPI). Критерии управляемости процессов. Функциональность системы. ERP-системы и специализированные пакеты. Сроки окупаемости, эффективность. Интегрируемость, открытость, развиваемость.

Блок тем №5. SCM-системы. Назначение. Возможности системы. Планирование цепочки поставок (SCP). Реализация цепочки поставок (SCE). CRM-системы. Стратегия CRM.

Блок тем №6. OLAP-системы. Применение OLAP технологий при извлечении данных. Преимущества и недостатки OLAP. Этапы построения OLAP-системы. Преимущества OLAP-систем.

Блок тем №7. Технологии интегрированных систем проектирования и управления.

CALS-технология. Возможности CALS-технологии.

Блок тем №8. STEP-технология. Стандарты STEP. Стандарты Parts Library (ISO 13584). СтандартыParametrics (ISO 14959). Стандарты Mandate (ISO 15531). Семейство стандартов *SGML* (ISO 8879). Направления использования стандартов SGML. Стандарт EIA 649. Структура стандартов STEP. Основные понятия STEP. STEP - совокупность стандартов, состоящая из ряда томов. Методы описания. Методы реализации. Прикладные протоколы. Типовые фрагменты информационных обменов. Организация в STEP информационных обменов. Стандарты управления качеством промышленной продукции.

Тематика лабораторных работ по дисциплине

8 семестр.

Лабораторная работа №1. Создание простейшего проекта. Добавление функции управления. Простейшая обработка данных.
Лабораторная работа №2. Связь по протоколу DDE с приложением MS Windows на примере Excel.
Лабораторная работа №3. Подключение модуля удаленного ввода сигналов.
Лабораторная работа №4. Постановка задачи. Создание экранов АРМ.
Лабораторная работа №5. Написание программ.
Лабораторная работа №6. Узлы проекта и база каналов. Создание архива и отчета тревог.
Лабораторная работа №7. Подключение PLC к АРМ. Создание базы каналов PC-based контроллера. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла. Конфигурирование информационных потоков между узлами.
Лабораторная работа №8. Организация вывода времени на графических экранах. Фиксация событий.
Лабораторная работа №9. Связь с СУБД MS Access. Обработка данных локального архива.

Тематика вопросов для самостоятельного изучения по дисциплине

Тема 1. Диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления.
АСУ ТП и диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Разработка прикладного программного обеспечения СКУ. Открытость систем. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики.
Тема 2. Использование контроллеров при построении САУ.
Назначение и функции программируемых логических контроллеров. Типы ПЛК. Устройство и характеристики ПЛК. Программирование контроллеров.
Тема 3. Организация взаимодействия с контроллерами
Аппаратная реализация связи с устройствами ввода/вывода. Особенности построения коммуникационного программного обеспечения. Серверы ввода/вывода в InTouch. Коммуникационные возможности в Citect. Подключение узлов Citect. Сравнение коммуникационных возможностей.
Тема 4. Графический интерфейс SCADA-систем
Графические средства SCADA-систем. Инструментарий. Объекты и их свойства. Сравнение графических средств.
Тема 5. Алармы и события в SCADA-системах
Типы алармов и событий. Приоритеты алармов. Группы алармов. Вывод информации об алармах. Конфигурирование стандартной системы алармов.
Тема 6. Тренды в SCADA-системах
Тренды в SCADA. Архивирование (регистрация) значений переменной. Отображение трендов. Отличия подсистем отображения и архивирования в InTouch и Citect.
Тема 7. Встроенные языки программирования
Встроенные функции. Типы скриптов InTouch. Встроенный язык программирования Cicode системы Citect. Команды, выражения и функции Cicode.
Тема 8. Базы данных
Критерии оценки БД. Клиент-серверные технологии. Базы данных в промышленной автоматизации. Базы данных реального времени.
Тема 9. Internet/Intranet-решения. Стратегия клиентских приложений
Структура Windows DNA. Реализация клиентского приложения в режиме сервер/терминал. Стратегия клиентских приложений от Wonderware. Internet/Intranet решения от CiTechnologies. Общие тенденции и различие реализаций.
Тема 10. MES и ERP системы. Аспекты управленческой деятельности предприятий

Модели управления предприятий. Территориально-распределенная структура ERP-систем. Аппаратно-программные платформы и СУБД.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

6.1. Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: структуру и функции интегрированны х систем; взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; программно-технические средства построения интегрированны х систем проектирования и управления; SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и использование при проектировании АСУ.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: структуру и функции интегрированных систем; взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления; SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и использование при проектировании АСУ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: структуру и функции интегрированных систем; взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления; SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и использование при проектировании АСУ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: структуру и функции интегрированны х систем; взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; программно-технические средства построения интегрированны х систем проектирования и управления; SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и использование при проектировании АСУ. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: структуру и функции интегрированных систем; взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления; SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и использование при проектировании АСУ. Свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
уметь: программироват ь промышленные контроллеры; проектировать автоматизированные системы контроля и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеетпрограммировать промышленные контроллеры; проектировать	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: программировать промышленные контроллеры; проектировать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: программироват ь промышленные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: программировать промышленные контроллеры;

управления; разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем.	автоматизированные системы контроля и управления; разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем.	автоматизированные системы контроля и управления; разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	контроллеры; проектировать автоматизированные системы контроля и управления; разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	проектировать автоматизированные системы контроля и управления; разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; способен работать с информацией в глобальных	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; способен работать	Обучающийся владеет:навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; способен	Обучающийся частично владеетнавыкам и работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; способен работать с информацией в	Обучающийся в полном объеме владеет:навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; способен работать с информацией в глобальных

компьютерных сетях; способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений,	с информацией в глобальных компьютерных сетях; способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных	участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их функционирование; способен участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ	глобальных компьютерных сетях; способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных	компьютерных сетях; способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных

разработке оперативных планов их функционирование; способен участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления.	планов их функционировании; способен участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления	и практикумов по дисциплинам профилей направленияДопускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	подразделений, разработке оперативных планов их функционировании; способен участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	планов их функционировании; способен участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направленияСвободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» (выполнили лабораторные работы, прошли промежуточный контроль в виде компьютерного тестирования).

Шкала	Описание

оценивания	
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

Интегрированные системы проектирования и управления. **Бойков В.И., Болтунов Г.И., Мансурова О.К.** https://e.lanbook.com/book/40736#authors

б) дополнительная литература:

1. Семенов А.С. Интегрированные системы проектирования и управления : учеб. пособие для вузов. / Палагута К.А. - М.: МГИУ, 2008 **Гриф УМО**

2. Проектирование автоматизированных участков и цехов :учеб. для вузов. / Вороненко В.П., Егоров В.А., Косов М.Г. и др.; под ред. Ю.М. Соломенцева - М.: Высш. шк., 2000 **Гриф МО**

3. Матвейкин В.Г., Фролов С.В., Шехтман М.Б. Применение SCADA-систем при автоматизации технологических процессов. М: Машиностроение, 2000 - 176с.

4. Рождественский Д. А. Автоматизированные комплексы распределенного управления: Учебное пособие. Б.м., ТМЦДО, 2002 - 124с.

5. Семенов А. С., Палагута К. А. Интегрированные системы проектирования и управления: Учебное пособие. М.:МГИУ, 2007 - 150с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Автоматика и управление» Ауд. АВ2507, АВ2614 оснащенные персональными компьютерами, Программным пакетом AdAstra TraceMode, Microsoft Office 2007 и выше.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов.

Приложение 2

Структура и содержание дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ПЛР	СИ	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Блок тем №1.** Введение. Интегрированные автоматизированные системы (ИАС). Автоматизированные системы проектирования в составе ИАС. Автоматизированные системы делопроизводства (АСД) в составе ИАС. Автоматизированные системы управления (АСУ) в составе ИАС. Интеграция подсистем предприятия в единую ИАС. Этапы интеграции предприятия.	8		4						6					
2	**Блок тем №2.** SCADA-системы. Концепция SCADA. Задачи внедрения современных систем диспетчерского управления.	8		4						6					
	Блок тем №3. MES-системы. Основные задачи СУ производством (MES). Оптимизация, управление производственными процессами. Функции MES-систем. Взаимодействие MES с другими системами. Отличия MES от ERP-	8		4						6					

	систем. Системы управления производственными данными (СУПД). Этапы создания оперативных имитационных моделей производства. EAM - Система управления производственными фондами (СУПФ).														
	Блок тем №4. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). EnterpriseResourcePlanning (ERP). Стандарты систем управления предприятиями. Системы качества и ERP-системы. Этапы создания и внедрения системы качества на предприятии. Уровни непрерывного улучшения бизнес-процессов (BPI). Критерии управляемости процессов. Функциональность системы. ERP-системы и специализированные пакеты. Сроки окупаемости, эффективность. Интегрируемость, 4открытость, развиваемость.	8		4						6					
	Блок тем №5. SCM-системы. Назначение. Возможности системы. Планирование цепочки поставок (SCP). Реализация цепочки поставок (SCE). CRM-системы. Стратегия CRM.	8		4						6					
	Блок тем №6. OLAP-системы. Применение OLAP технологий при извлечении данных. Преимущества и недостатки OLAP. Этапы построения	8		4						6					

	OLAP-системы. Преимущества OLAP-систем.														
	Блок тем №7. Технологии интегрированных систем проектирования и управления. CALS-технология. Возможности CALS-технологии.	8		4					6						
	Блок тем №8. STEP-технология. Стандарты STEP. Стандарты Parts Library (ISO 13584). СтандартыParametrics (ISO 14959). Стандарты Mandate (ISO 15531). Семейство стандартов *SGML* (ISO 8879). Направления использования стандартов SGML. Стандарт EIA 649. Структура стандартов STEP. Основные понятия STEP. STEP - совокупность стандартов, состоящая из ряда томов. Методы описания. Методы реализации. Прикладные протоколы. Типовые фрагменты информационных обменов. Организация в STEP информационных обменов. Стандарты управления качеством промышленной продукции.	8		8					12						
	Лабораторная работа №1. Создание простейшего проекта. Добавление функции управления. Простейшая обработка данных.	8				2			2						
	Лабораторная работа №2. Связь по протоколу DDE с приложением MS	8				2			2						

	Windows на примере Excel.														
	Лабораторная работа №3. Подключение модуля удаленного ввода сигналов.	8				2			2						
	Лабораторная работа №4. Постановка задачи. Создание экранов АРМ.	8				2			2						
	Лабораторная работа №5. Написание программ.	8				2			2						
	Лабораторная работа №6. Узлы проекта и база каналов. Создание архива и отчета тревог.	8				2			2						
	Лабораторная работа №7. Подключение PLC к АРМ. Создание базы каналов PC-based контроллера. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла. Конфигурирование информационных потоков между узлами.	8				2			2						
	Лабораторная работа №8. Организация вывода времени на графических экранах. Фиксация событий.	8				2			2						
	Лабораторная работа №9. Связь с СУБД MS Access. Обработка данных локального архива.	8				2			2						
	Семинарское занятие №1. Создание простейшего проекта. Добавление функции управления. Простейшая обработка данных.	8			2										
	Семинарское занятие №2. Связь по протоколу DDE с приложением MS Windows на примере Excel.	8			2										
	Семинарское занятие №3. Подключение модуля удаленного	8			2										

	ввода сигналов.														
	Семинарское занятие №4. Постановка задачи. Создание экранов АРМ.	8			2										
	Семинарское занятие №5. Написание программ.	8			2										
	Семинарское занятие №6. Узлы проекта и база каналов. Создание архива и отчета тревог.	8			2										
	Семинарское занятие №7. Подключение PLC к АРМ. Создание базы каналов PC-based контроллера. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла. Конфигурирование информационных потоков между узлами.	8			2										
	Семинарское занятие №8. Организация вывода времени на графических экранах. Фиксация событий.	8			2										
	Семинарское занятие №9. Связь с СУБД MS Access. Обработка данных локального архива.	8			2										
	ИТОГО:	**8**		**36**	**18**	**18**			**18**	**54**					**+**

*СИ- самостоятельное изучение

*ПЛР – написание отчета и подготовка к защите лабораторной работы

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

ОП (профиль): «Роботы и робототехнические устройства»
Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Интегрированные системы проектирования и управления

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Перечень вопросов для экзамена
Вопросы для защиты лабораторных работ

Составители:

Старший преподаватель Авдонин К.С.

Москва, 2022год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Интегрированные системы проектирования и управления					
ФГОС ВО **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-3	ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	**знать:** структуру и функции интегрированных систем; взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством; программно-технические средства построения интегрированных систем проектирования и управления; SCADA системы применяемые в отрасли, их функции и использование при проектировании АСУ. **уметь:** программировать промышленные контроллеры; проектировать	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы.	ЗЛР, УО, Зач.	**Базовый уровень** - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень** - практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		программное обеспечение на основе SCADA-систем. **владеть:** навыками работы в инструментальном программном комплексе класса SCADA HMI TraceMode; способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией; способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; способен организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями ИПИ/CALS-			

		технологий, анализе и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их функционирование; способен участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления.			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

2. Перечень оценочных средств по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ
2	Устный опрос (УО)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей	Перечень вопросов к зачету

2.1 Фонд вопросов для защиты лабораторных работ (для ПК-3)

Лабораторная работа №1. Создание простейшего проекта. Добавление функции управления. Простейшая обработка данных.

Вопросы:

1. Что такое АРМ?
2. Методика построения графического экрана.
3. Как задать границы и установки?
4. Как создается генератор синуса и привязка его к каналу?
5. Как добавить функции управления?
6. Как происходит редактирование графического экрана?
7. Как привязать аргумент экрана к каналу?
8. Добавление графического экрана.
9. Доработка графического экрана.
10. Создание программы на языке Техно ST.
11. Привязка аргументов программы.

Лабораторная работа №2. Связь по протоколу DDE с приложением MS Windows на примере Excel.

Вопросы:

1. Что такое DDE-сервер? Его характеристики. Применение.
2. Что такое DDE-клиент? Его характеристики. Применение.

Лабораторная работа №3. Подключение модуля удаленного ввода сигналов.

Вопросы:

1. Как подключить модуль удаленного ввода сигнала?
2. Как создать компонент-источник для ввода данных от модуля I-7011?
3. Как происходит создание и настройка COM-порта в TraceMode?
4. Изменение привязки канала к источнику данных.

Лабораторная работа №4. Постановка задачи. Создание экранов АРМ.

Вопросы:

1. Как происходит создание экранов АРМ?
2. Содержимое слоев Библиотеки.
3. Слой Ресурсы. Его применение.

Лабораторная работа №5. Написание программ.

Вопросы:
1. Язык Техно ST
2. Язык Техно FBD. Основные звенья.

Лабораторная работа №6. Узлы проекта и база каналов. Создание архива и отчета тревог.
Вопросы:
1. Создание узлов проекта
2. Узел RTM. Его характеристики и свойства.
3. Узел MicroRTM. Его характеристики и свойства.

Лабораторная работа №7. Подключение PLC к АРМ. Создание базы каналов PC-based контроллера. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла. Конфигурирование информационных потоков между узлами.
Вопросы:
1. Как происходит создание и настройка COM-порта?
2. Как создавать компоненты-источники/приемники для обмена по протоколу ModBusRTU?
3. Как произвести связывание компонентов-источников/приемников с каналами?
4. Как происходит создание базы каналов PC-based контроллера?
5. Создание компонентов-источников/приемников PC-based контроллера.
6. Связывание компонентов-источников/приемников с каналами.
7. Настройка каналов, задающих начальные условия для регулирования и управления.
8. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла
9. Конфигурирование информационных потоков между узлами
10. Настройка режима сетевого обмена
11. Редактирование базы каналов

Лабораторная работа №8. Организация вывода времени на графических экранах. Фиксация событий.
Вопросы:
1. Как происходит организация вывода времени на графических экранах?
2. Как зафиксировать события в проекте?

Лабораторная работа №9 Связь с СУБД MS Access. Обработка данных локального архива.
Вопросы:
1. Как происходит связь с СУБД?
2. Как происходит обработка данных локального архива?

2.2 Фонд вопросов для зачета (для ПК-3)

1. Определение интегрированной системы проектирования и управления.
2. Многоуровневая иерархическая структура ИСПУ.
3. Этапы решения учетных задач при создании ИАСУ.
4. Информационные автоматизированные системы управления (ИАСУ) на отечественных предприятиях (3 класса).
5. Программно-технические уровни АСОДУ.
6. Цели создания ИАСУ предприятия.
7. Функции АСОДУ.
8. Этапы горизонтальной и вертикальной интеграции при создании ИАСУ.
9. Задачи горизонтальной интеграции в ИСПУ.
10. Задачи вертикальной интеграции в ИСПУ.
11. Специфика АСУТП.

12. Три этапа развития АСУТП.
13. Эволюция функций человека-оператора в процессе развития АСУТП.
14. Требования к интегрированному предприятию.
15. Преимущества интеграции на предприятии.
16. Из чего состоят интегрированные САПР?
17. Приведите пример комплексной (интегрированной) САПР.
18. В чем состоят основные функции CAE-систем?
19. В чем состоят основные функции CAD-систем?
20. В чем состоят основные функции CAM-систем?
21. Какие автоматизированные системы входят в состав интегрированных (комплексных) АС?
22. Какие иерархические уровни охватывает АСУП?
23. Какие иерархические уровни охватывает АСУТП?
24. Каковы основные функции АСУП?
25. Каковы основные функции АСУТП?
26. Что относят к бизнес-функциям?
27. Что называют бизнес-процессами?
28. На какие системы подразделяются автоматизированные системы делопроизводства (АСД)?
29. В чем состоит назначение систем управления документами (СУД)?
30. Каковы основные функции СУД?
31. В чем состоит назначение систем управления документооборотом (СДО)?
32. Каковы основные функции СДО?
33. Каковы основные функции систем управления знаниями (СУЗ) в области делопроизводства?
34. Каковы общие характеристики АСД?
35. Приведите примеры распространенных систем документооборота и делопроизводства.
36. SCADA-системы и их место в ИСПУ.
37. SCADA-система Trace Mode.
38. Функции SCADA-систем.
39. Как раскрывается аббревиатура: SCADA?
40. Что такое система SCADA по существу?
41. Каковы основные функции системы SCADA?
42. Приведите примеры программных пакетов для создания SCADA-систем.
43. Какие языки программирования используются для разработки программ для технологического оборудования и программируемых контроллеров?
44. Системы управления производством MES.
45. Интегрированные системы управления предприятием EAS.
46. EAS-комплексы как мировая тенденция построения корпоративных интегрированных систем автоматизации управления предприятием.
47. Основные задачи MES.
48. Функции MES-систем.
49. Отличия MES от ERP- систем.
50. Результаты внедрения MES-систем.
51. Подсистема управления производственными данными (PDMS).
52. Подсистема управления производственными фондами (EAM).
53. Схема обработки данных в PDMS.
54. Взаимодействие MES с другими системами.
55. Источники повышения качества продукции предприятий с интегрированной MES-системой.
56. Основные программные подсистемы АСУПФ (EAM).
57. Переход от планового принципа проведения ремонтных работ к ремонту по прогнозу на основе анализа информации о техническом состоянии оборудования.
58. Результаты применения EAM.
59. Что такое ERP-система?
60. Концепция MRP.

61. Содержаниеконцепции BOM.
62. Концепция MRP II.
63. Концепция ERP.
64. Стандарт CSRP.
65. Уровни BPI.
66. Как осуществляется разработка проекта в SCADA-системе «TraceMode»?
67. Методы проектирования в TraceMode 6.0.
68. Графика в SCADA-системе TraceMode 6.0.
69. Интегрированная среда разработки проекта в SCADA-системе TraceMode 6.0.
70. Структура программного комплекса TraceMode 6.0.
71. Работа с трендами в SCADA-системе TraceMode 6.0.
72. Исполнительные модули программного комплекса TraceMode 6.0.
73. Монитор реального времени как основной сервер SCADA-уровня.
74. Выделенные серверы SCADA-системы TraceMode 6.0.
75. Назначение и функции программного пакета T-FACTORY в составе TraceMode 6.0.
76. Язык программирования Техно ST в TraceMode 6.0.
77. Системы управления знаниями (СУЗ) и их функции.
78. Управление знаниями (Knowlege Management, KM) как корпоративная стратегия автоматизации.
79. Понятие корпоративной памяти.
80. Технологии управления знаниями.
81. Онтологии.
82. Этапы разработки СУЗ.
83. Языки СУЗ.
84. Программные реализации СУЗ (КМ).
85. Появление первых экспертных систем (ЭС).
86. Определение и структура экспертной системы.
87. Базы знаний (БЗ) интеллектуальных систем.
88. Данные, знания, информация.
89. Знания декларативные и процедурные, интенсиональные и экстенсиональные, поверхностные и глубинные.
90. Модели представления знаний, их сравнительные характеристики и сферы использования.
91. Интеллектуальный редактор ЭС и его функции.
92. Подсистема объяснений ЭС и ее функции.
93. Интерфейс пользователя ЭС и его функции.
94. Коллектив разработчиков ЭС, требования к его членам.
95. Примеры экспертных систем для различных предметных областей.
96. Классификация ЭС в зависимости от решаемой задачи.
97. Классификация ЭС в зависимости от связи с реальным временем, типа ЭВМ, степени интеграции.
98. Этапы разработки промышленных ЭС.