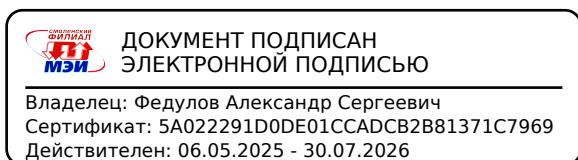


Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
Профиль «Прикладная информатика в экономике»
РПД Б1.В.14 «Системы промышленной автоматизации»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«ННУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент
В.В. Рожков
«06» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.03 «Прикладная информатика»**

Профиль **«Прикладная информатика в экономике»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск

Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Рогалевым 20.12.2023.

Программу составил:

канд. техн. наук, доц.

подпись

В.П. Фомченков

ФИО

«17» февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий в экономике и управлении

«18» февраля 2026 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой информационных технологий в экономике и управлении:

подпись

д-р техн. наук, проф. М.И. Дли

ФИО

«05» марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись

Е.В. Зуева

ФИО

«05» марта 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к решению задач профессиональной деятельности организационно-управленческого и проектного типов в области информационных и коммуникационных технологий по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике) посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ОС и установленных программой бакалавриата на основе профессиональных стандартов, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины: изучить понятийный аппарат дисциплины, основные теоретические положения проектирования, применения и сопровождения систем промышленной автоматизации, ознакомить обучающихся с видами и уровнями промышленных систем автоматизации, с настройками и основами конфигурирования программных средств комплексной автоматизации производства, дать представление о промышленных сетях и безопасности систем промышленной автоматизации, сформировать умения и привить навыки применения теоретических знаний для решения профессиональных задач, таких как формулировка требований к системе на основе сбора и анализа информации об информационных потребностях пользователей, анализ проблемных ситуаций, которые могут быть устранены за счет автоматизации, проведение обследования объекта автоматизации, описание его целевого состояния, разработка концепции системы, определение функциональных рамок подсистем, представление результатов о ходе выполнения работ, описание существующих бизнес-процессов организации и адаптация их к возможностям ИС, разработка архитектуры, прототипов, структуры программного кода и структуры баз данных ИС, обеспечение соответствия процессов интеграционного тестирования ИС стандартам и технологиям, реализация процесса обеспечения и контроля качества работ, осуществление мониторинга хода выполнения работ, определение возможности реализации требований заказчика в типовой информационной системе, разработка кода и базы данных информационной системы, разработка форматов обмена данными и технологии обмена данными между информационной системой и существующими системами, осуществление интеграционного тестирования ИС, техническая поддержка закупок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Системы промышленной автоматизации относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.В.01 Экономическая информатика;
- Б1.В.02 Экономическая статистика;
- Б1.В.03 Теория экономических информационных систем;
- Б1.В.04 Реинжиниринг и управление бизнес-процессами;
- Б1.В.05 Менеджмент;
- Б1.В.06 Предметно-ориентированные экономические информационные системы;
- Б1.В.07 Маркетинг;
- Б1.В.08 Финансовый менеджмент;
- Б1.В.09 Информационные технологии в маркетинге и рекламе
- Б1.В.10 Администрирование промышленных СУБД
- Б1.В.11 Основы бизнеса;
- Б1.В.12 Мультимедийные технологии;
- Б1.В.13 Проектирование информационных систем;

- Б1.В.ДВ.01.01 Цифровая экономика;
- Б1.В.ДВ.01.02 Информационная логистика;
- Б1.В.ДВ.02.01 Управление инновациями и инвестициями;
- Б1.В.ДВ.02.02 Корпоративные информационные системы;
- Б2.В.02(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Перечень последующих дисциплин и практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б1.В.15 Проектный практикум;
- Б1.В.16 Программная инженерия;
- Б1.В.18 Контроллинг;
- Б1.В.ДВ.03.01 Интеллектуальные информационные системы;
- Б1.В.ДВ.03.02 Мировые информационные ресурсы;
- Б1.В.ДВ.04.01 Маркетинговые коммуникации;
- Б1.В.ДВ.04.02 Информационный менеджмент;
- Б2.В.04(Пд) Преддипломная практика;
- Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-2. Способен проводить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПК-2.1 Формулирует требования к системе на основе сбора и анализа информации об информационных потребностях пользователей.	Знает: - виды и уровни систем промышленной автоматизации. Владеет: - навыками системного исследования производственных и функциональных подразделений организаций.
	ПК-2.2 Анализирует проблемные ситуации заинтересованных лиц, которые могут быть устранены за счет автоматизации.	Знает: - особенности систем промышленной автоматизации, промышленных информационных сетей.
	ПК-2.3 Проводит обследование объекта автоматизации, описывает его целевое состояние, определяет значимые показатели деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект, а также устанавливает целевые значения показателей.	Умеет: - провести обследование и описать целевое состояние объекта автоматизации. Владеет: - приемами сбора информации о производственной организации как объекте автоматизации.
	ПК-2.4 Разрабатывает концепцию системы и ее технико-экономическое обоснование.	Умеет: - выполнять конфигурирование программных средств комплексной автоматизации производства.

		Владеет: - технологиями сегментирования сети промышленного предприятия.
	ПК-2.5 Определяет функциональные рамки подсистемы, а также критерии качества требований к подсистеме.	Знает: - функциональные возможности подсистем программных средств систем промышленной автоматизации.
ПК-3. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-3.1 Планирует коммуникации с заказчиком в проектах, представляет результаты о ходе выполнения работ.	Умеет: - планировать коммуникации с заказчиком при разработке модели производственных процессов организации; - представлять результаты о ходе выполнения работ.
	ПК-3.2 Описывает существующие бизнес-процессы организации, разрабатывает модели бизнес-процессов организации и адаптирует бизнес-процессы организации к возможностям ИС.	Знает: - уровни пирамиды автоматизации; - место и роль различных видов программного обеспечения в структуре информационных систем управления производством.
	ПК-3.3 Разрабатывает архитектуру, прототипы, структуру программного кода и структуру баз данных ИС.	Знает: - требования к структуре и функционированию АСУТП; - стандарты и языки программирования ПЛК. Умеет: - выполнить предварительную подготовку проектирования технологических процессов; - рассчитать нормы расхода материалов. Владеет: - навыками проектирования технологических процессов; - навыками настройки параметров программного обеспечения систем промышленной автоматизации.
	ПК-3.4 Обеспечивает соответствие процессов интеграционного тестирования ИС стандартам и технологиям.	Знает: - стандарты разработки и сопровождения систем промышленной автоматизации, стандарты по их защите; - сетевые стандарты и технологии. Умеет: - проводить анализ стандартов систем промышленной автоматизации.
	ПК-3.5 Реализует процесс обеспечения и контроля качества работ, осуществляет мониторинг хода выполнения работ.	Умеет: - реализовать разработку модели производственных процессов организации.
ПК-6. Способен	ПК-6.1 Определяет возможности	Умеет:

выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	реализации требований заказчика в типовой информационной системе, планирует коммуникации с заказчиком, адаптирует бизнес-процессы заказчика к возможностям типовой информационной системы.	- проводить анализ предметной области объекта промышленной автоматизации и определять возможность реализации требований заказчика с использованием существующих систем промышленной автоматизации.
	ПК-6.2 Разрабатывает прототипы ИС на базе типовой информационной системы, код информационной системы и базы данных информационной системы.	Знает: - стандарты разработки систем промышленной автоматизации; - типовые программные средства систем промышленной автоматизации; Умеет: - выполнять инсталляцию программных средств комплексной автоматизации производства; Владеет: - методами построения моделей промышленных локальных информационных сетей.
	ПК-6.3 Разрабатывает форматы обмена данными и технологии обмена данными между информационной системой и существующими системами.	Знает: - форматы и технологии обмена данными. Умеет: - передать данные в программное средство комплексной автоматизации производства из конструкторских САПР. - выполнить выгрузку в файл информационной базы и её загрузку.
	ПК-6.4 Осуществляет интеграционное тестирование ИС на основе тест-планов.	Знает: - стандарты сопровождения систем промышленной автоматизации. Умеет: - выполнять тестирование моделей промышленных локальных информационных сетей. Владеет: - навыками составления сводных ведомостей в системах промышленной автоматизации.
	ПК-6.5 Осуществляет техническую поддержку закупок.	Умеет: - провести сравнительный анализ промышленных систем автоматизации, используемых в заданной предметной области.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия 9 шт. по 2 часа: 1.1. Введение в системы промышленной автоматизации. 1.2. Стандарты разработки и сопровождения систем промышленной автоматизации. 1.3. Уровни и виды систем промышленной автоматизации. 1.4. Системы уровня автоматизации технологических процессов производства. 1.5. Программные средства автоматизации нижнего технологического уровня. 1.6. Программные средства ПЛК и человеко-машинного интерфейса. 1.7. Интегрированные системы промышленной автоматизации. 1.8. Понятие и разновидности промышленных информационных сетей. Сетевые стандарты и технологии. 1.9. Стандарты по защите промышленных систем автоматизации. Защита промышленных сетей.
2	Лабораторные работы 8 шт. по 4 часа и 1 шт. – 2 часа: 2.1. Анализ стандартов систем промышленной автоматизации. 2.2 Изучение программных средств систем промышленной автоматизации. 2.3. Установка и конфигурирование программных средств комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства. 2.4. Передача данных из конструкторских САПР. 2.5. Предварительная подготовка проектирования технологических процессов. 2.6. Расчет норм расхода, получение ведомостей по расходу материалов. 2.7. Проектирование технологических процессов. 2.8. Проектирование локальных промышленных информационных сетей. 2.9. Защита сети промышленного предприятия сегментированием по технологии VLAN.
3	Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
4	Самостоятельная работа студентов: Лекция 1.2. Стандарты разработки и сопровождения систем промышленной автоматизации. Вопросы: Стандарты разработки систем промышленной автоматизации. Стандарты интеграции систем промышленной автоматизации. Стандарты сопровождения систем промышленной автоматизации. Лекция 1.4. Системы уровня автоматизации технологических процессов производства. Вопросы: Классификация АСУТП. Лекция 1.5. Программные средства автоматизации нижнего технологического уровня. Вопросы: Классификация ПС СПА по функциональному признаку и составу решаемых задач: системы CAD, CAM, CAE, TDM. Классификация ПС СПА по функциональному признаку и составу решаемых задач: системы PDM, MRP, CAQ, ERP, IETM. Лекция 1.6. Программные средства ПЛК и человеко-машинного интерфейса. Вопросы: Программный комплекс CoDeSys. Лекция 1.7. Интегрированные системы промышленной автоматизации.

	<p>Вопросы: Специализированные программные средства интеграционного уровня. Лекция 1.8. Понятие и разновидности промышленных информационных сетей. Сетевые стандарты и технологии. Вопросы: Понятие и разновидности информационных сетей. Сетевые стандарты и технологии. Сетевые модели. Лекция 1.9. Стандарты по защите промышленных систем автоматизации. Защита промышленных сетей. Вопросы: Управление безопасностью на производстве согласно ISA S99. Техническая архитектура безопасности на основе IEC 62443. Защита промышленных сетей. Выполнение расчетно-графической работы «Разработка модели производственных процессов предприятия».</p>
--	---

Текущий контроль:

- проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов;
- проверка отчетов по лабораторным работам;
- защита лабораторных работ;
- проверка выполнения заданий расчетно-графической работы;
- проверка отчета по расчетно-графической работе.

Индикаторы достижения компетенции	Вид текущего контроля	Тема
ПК-2.1 Формулирует требования к системе на основе сбора и анализа информации об информационных потребностях пользователей.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов.	1.1. Введение в системы промышленной автоматизации. 1.3. Уровни и виды систем промышленной автоматизации. 1.4. Системы уровня автоматизации технологических процессов производства. 1.7. Интегрированные системы промышленной автоматизации.
ПК-2.2 Анализирует проблемные ситуации заинтересованных лиц, которые могут быть устранены за счет автоматизации.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	1.1. Введение в системы промышленной автоматизации. 1.3. Уровни и виды систем промышленной автоматизации. 1.5. Программные средства автоматизации нижнего технологического уровня. 1.6. Программные средства ПЛК и человеко-машинного интерфейса. 1.8. Понятие и разновидности промышленных информационных сетей. Сетевые стандарты и технологии. 3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производ-

		ственных процессов предприятия».
ПК-2.3 Проводит обследование объекта автоматизации, описывает его целевое состояние, определяет значимые показатели деятельности объекта автоматизации, на изменение которых направлен проект, а также устанавливает целевые значения показателей.	Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
ПК-2.4 Разрабатывает концепцию системы и ее технико-экономическое обоснование.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка отчетов по лабораторным работам. Защита лабораторных работ.	2.3. Установка и конфигурирование программных средств комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства. 1.9. Стандарты по защите промышленных систем автоматизации. Защита промышленных сетей.
ПК-2.5 Определяет функциональные рамки подсистемы, а также критерии качества требований к подсистеме.	Проверка отчетов по лабораторным работам. Защита лабораторных работ.	2.2 Изучение программных средств систем промышленной автоматизации.
ПК-3.1 Планирует коммуникации с заказчиком в проектах, представляет результаты о ходе выполнения работ.	Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
ПК-3.2 Описывает существующие бизнес-процессы организации, разрабатывает модели бизнес-процессов организации и адаптирует бизнес-процессы организации к возможностям ИС.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов.	1.3. Уровни и виды систем промышленной автоматизации. 1.4. Системы уровня автоматизации технологических процессов производства. 1.5. Программные средства автоматизации нижнего технологического уровня.
ПК-3.3 Разрабатывает архитектуру, прототипы, структуру программного кода и структуру баз данных ИС.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка отчетов по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	1.2. Стандарты разработки и сопровождения систем промышленной автоматизации. 2.3. Установка и конфигурирование программных средств комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства. 1.6. Программные средства ПЛК и человеко-машинного интерфейса. 2.5. Предварительная подготовка проектирования технологических процессов. 2.6. Расчет норм расхода, получение ведомостей по расходу матери-

		алов. 2.7. Проектирование технологических процессов. 3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
ПК-3.4 Обеспечивает соответствие процессов интеграционного тестирования ИС стандартам и технологиям.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка отчетов по лабораторным работам. Защита лабораторных работ.	1.2. Стандарты разработки и сопровождения систем промышленной автоматизации. 2.1. Анализ стандартов систем промышленной автоматизации. 1.8. Понятие и разновидности промышленных информационных сетей. Сетевые стандарты и технологии. 2.9. Защита сети промышленного предприятия сегментированием по технологии VLAN.
ПК-3.5 Реализует процесс обеспечения и контроля качества работ, осуществляет мониторинг хода выполнения работ.	Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
ПК-6.1 Определяет возможности реализации требований заказчика в типовой информационной системе, планирует коммуникации с заказчиком, адаптирует бизнес-процессы заказчика к возможностям типовой информационной системы.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	1.3. Уровни и виды систем промышленной автоматизации. 1.4. Системы уровня автоматизации технологических процессов производства. 3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
ПК-6.2 Разрабатывает прототипы ИС на базе типовой информационной системы, код информационной системы и базы данных информационной системы.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка отчетов по лабораторным работам. Защита лабораторных работ.	2.1. Анализ стандартов систем промышленной автоматизации. 2.2 Изучение программных средств систем промышленной автоматизации. 2.3. Установка и конфигурирование программных средств комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства. 1.5. Программные средства автоматизации нижнего технологического уровня. 1.6. Программные средства ПЛК и человеко-машинного интерфейса. 2.8. Проектирование локальных промышленных информационных сетей.

		1.9. Стандарты по защите промышленных систем автоматизации. Защита промышленных сетей.
ПК-6.3 Разрабатывает форматы обмена данными и технологии обмена данными между информационной системой и существующими системами.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка отчетов по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	1.2. Стандарты разработки и сопровождения систем промышленной автоматизации. 1.6. Программные средства ПЛК и человеко-машинного интерфейса. 2.4. Передача данных из конструкторских САПР. 3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
ПК-6.4 Осуществляет интеграционное тестирование ИС на основе тест-планов.	Проверка конспектов лекций и дополнительных теоретических материалов. Проверка отчетов по лабораторным работам. Защита лабораторных работ. Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	1.2. Стандарты разработки и сопровождения систем промышленной автоматизации. 2.1. Анализ стандартов систем промышленной автоматизации. 2.6. Расчет норм расхода, получение ведомостей по расходу материалов. 2.8. Проектирование локальных промышленных информационных сетей. 2.9. Защита сети промышленного предприятия сегментированием по технологии VLAN. 3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».
ПК-6.5 Осуществляет техническую поддержку закупок.	Проверка выполнения заданий расчетно-графической работы. Проверка отчета по расчетно-графической работе.	3. Расчетно-графическая работа «Разработка модели производственных процессов предприятия».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция. Интерактивная лекция (лекция-визуализация). Интерактивная лекция (проблемная лекция). Лекция, составленная на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей. Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.
2	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально. Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, представление студентом результатов лабораторной работы в форме отчета.
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине).
4	Контроль (промежуточная аттестация: зачет с оценкой)	Технология устного опроса.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости:

Вопросы для защиты лабораторной работы «Установка и конфигурирование программных средств комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства»

1. Каково назначение системы «Комплекс ТехноПро»?
2. Какие модули входят в состав системы «Комплекс ТехноПро»?
3. Назовите назначение и основные функциональные возможности системы «ТехноПро».
4. Назовите назначение и основные функциональные возможности системы «ТехноПро/Производство».

5. Назовите назначение и основные функциональные возможности модулей системы «ТехноDIX» и «1С:ТехноПро».
6. Назовите назначение и основные функциональные возможности модулей системы «Планирование и диспетчирование» и «АТОМ:PDM».
7. Назовите назначение и основные функциональные возможности модулей системы «ТехноПро Экспорт-Импорт», «ТехноКОД», «ТехноMail».
8. Какие особенности имеет процесс установки системы ТехноПро?
9. Какие проблемы могут возникнуть при установке соединения клиента с базой данных?

Вопросы для защиты лабораторной работы «Предварительная подготовка проектирования технологических процессов»

1. Какие режимы проектирования применяются в системе ТехноПро? Чем отличается автоматический режим проектирования от диалогового?
2. Расшифруйте сокращения и опишите назначение КТП, ОТП, Информационной базы, базы Материалов.
3. Назовите основные виды информации, которыми может оперировать технолог при диалоговом проектировании технологического процесса.
4. Какие существуют способы добавления в ТехноПро деталей и сборок?
5. Какие действия необходимо выполнить для ввода новой детали в диалоговом режиме?
6. Каким образом можно прикрепить эскиз детали?
7. Каким образом вводится материал детали? Из каких шагов состоит выбор материала?
8. Поясните смысл термина сортамент.
9. Как добавить новый материал в базу Материалов?
10. Какие сведения помимо материала относятся к общим сведениям детали?

Вопросы для защиты лабораторной работы «Расчет норм расхода, получение ведомостей по расходу материалов»

1. С какой целью производится расчет расхода материала детали?
2. Какие исходные данные используются при расчете расхода материала?
3. Какие действия необходимо выполнить для расчета расхода материала?
4. Какие данные необходимо ввести при расчете расхода материала?
5. Какие единицы измерения расхода материала поддерживаются системой ТехноПро?
6. Что является результатом расчета и где его можно посмотреть?
7. Каково назначение и основные возможности системы «ТехноПро/Производство»?
8. Как произвести установку и настройку системы «ТехноПро/Производство»?
9. Опишите последовательность действий, необходимых для формирования сводных ведомостей по материалам.
10. Какие сводные ведомости по материалам позволяет сформировать система «ТехноПро/Производство»?
11. Каким образом можно выяснить, какие исходные данные, необходимые для формирования сводных ведомостей, должны быть предварительно определены для деталей сборки в системе «ТехноПро»?

Примерная тематика РГР для текущего контроля

В системе комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства «Комплекс ТехноПро» в соответствии с вариантом задания выполнить операции предварительной подготовки проектирования технологических процессов, рассчитать нормы расхода материалов и сформировать сводные ведомости по материалам. Проектируемое изделие является сборкой и состоит из 4-х деталей. Виды сводных ведомостей по материалам: ведомость материалов подеталь-

ная; сводная ведомость материалов; спецификация с разбивкой по узлам; ведомость материалов с разбивкой по узлам. Вариативность задания обеспечивается различными вариантами характеристик сортаментов деталей, материала, профиля и размеров деталей.

Результаты текущего контроля по вышеуказанным в разделе 4 видам фиксируются с использованием трехбалльной системы (0, 1, 2) в виде контрольных недель - при принятой в филиале системе на 6-й и 12-й учебной неделе семестра, а также учитываются преподавателем при осуществлении промежуточной аттестации по настоящей дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – *зачет с оценкой в 7-м семестре.*

Оценочные средства для промежуточной аттестации:

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1. Основные понятия и определения систем промышленной автоматизации.
2. Типы технологических процессов и их внешнее окружение.
3. Типовая структура системы управления технологическим процессом на производстве.
4. Государственная система сертификации систем промышленной автоматизации.
5. Требования к системам промышленной автоматизации в отечественных и зарубежных стандартах.
6. Требования к структуре и функционированию АСУТП.
7. Стандарты разработки систем промышленной автоматизации. (СРС)
8. Стандарты интеграции систем промышленной автоматизации. (СРС)
9. Стандарты сопровождения систем промышленной автоматизации. (СРС)
10. Виды систем промышленной автоматизации.
11. Уровни систем промышленной автоматизации.
12. Место традиционных информационных систем SCADA, MES и ERP в структуре информационных систем управления производством.
13. Системы LIMS, PLM, MIS, EMI и их место в структуре информационных систем управления производством.
14. Классификация АСУТП (СРС).
15. Программируемые логические контроллеры.
16. Распределённые системы управления (DSC).
17. Классификация ПС СПА по функциональному признаку и составу решаемых задач: системы CAD, CAM, CAE, TDM. (СРС)
18. Классификация ПС СПА по функциональному признаку и составу решаемых задач: системы PDM, MRP, CAQ, ERP, IETM. (СРС)
19. Стандарты и языки программирования ПЛК: язык последовательных функциональных схем (SFC), язык функциональных блоков (FBD).
20. Стандарты и языки программирования ПЛК: Язык релейной логики (LD), язык структурированного текста (ST), язык инструкций (IL).
21. Программный комплекс CoDeSys. (СРС)
22. SCADA-система: определение и основные задачи.
23. Разновидности архитектур систем промышленной автоматизации.
24. Интегрированные системы промышленной автоматизации.
25. Специализированные программные средства интеграционного уровня. (СРС)
26. Базы данных реального времени.
27. Понятие и разновидности информационных сетей. (СРС)

28. Промышленные информационные сети: понятие, особенности, разновидности.
29. Сетевые стандарты и технологии. (СРС)
30. Сетевые модели. (СРС)
31. Сети PROFIBUS, MODBUS, CAN.
32. Промышленный Ethernet. Сети Modbus TCP, CANopen, Profinet.
33. Угрозы безопасности и уязвимости промышленных систем.
34. Механизмы защиты и принципы проектирования защищенных систем.
35. Управление безопасностью на производстве согласно ISA S99. (СРС)
36. Техническая архитектура безопасности на основе IEC 62443. (СРС)
37. Защита промышленных сетей. (СРС)
38. Виртуальные локальные сети. Типы виртуальных сетей.
39. Идентификация сетей VLAN. Протокол VTP.

Пример практических заданий, выносимых на зачет, для проверки практических умений и навыков студентов по дисциплине

1. Для стандарта «*Название стандарта*» определить:
 - обозначение и наименование национального стандарта;
 - обозначение ссылочного международного стандарта;
 - статус (действующий, отменен);
 - дата последних изменений;
 - область и условия применения.
2. В системе комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства «Комплекс ТехноПро»:
 - выполнить операцию экспорта базы КТП;
 - создать КТП сборки изделия, состоящего из 2-х деталей (труба и лента);
 - показать результат;
 - выполнить операцию импорта сохраненной базы КТП.
3. В системе комплексной автоматизации подготовки, управления и планирования производства «Комплекс ТехноПро»:
 - выполнить операцию экспорта базы КТП;
 - создать КТП сборки изделия, состоящего из одной детали Уголок;
 - для детали осуществить ввод общих сведений (материал: Сталь строительная С 235 ГОСТ 27772-88; профиль и размеры: 100x63x10 ГОСТ 8510-86);
 - показать результат;
 - выполнить операцию импорта сохраненной базы КТП.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено".

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используется учебная аудитория для лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

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

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

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;
- зачёт проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- зачёт проводится 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;
- зачёт проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

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 филиалом, 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.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Молдабаева М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств [электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Молдабаева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225>.

2. Юсупов Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Х. Юсупов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900>.

3. Промышленные вычислительные сети [электронный ресурс]: учебное электронное издание / И.А. Елизаров, В.Н. Назаров, В.А. Погонин, А.А. Третьяков; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. Режим доступа: по подписке: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570443>.

4. Скляр В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами [электронный ресурс]: методическое пособие / В.В. Скляр. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493885>.

Дополнительная литература.

1. Музипов Х. Н. Программно-технические комплексы автоматизированных систем управления [электронный ресурс]: учебное пособие / Х. Н. Музипов. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108458>.

2. Шишов О.В. Современные технологии промышленной автоматизации [электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Шишов. - Электронные текстовые данные. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 368 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>

3. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка [электронный ресурс]: учебно-практическое пособие: в 2 т. / Ю.Н. Федоров. - 2-е изд. - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - Т. 1. - 449с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466779>.

4. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка [электронный ресурс]: учебно-практическое пособие: в 2 т. / Ю.Н. Федоров. - 2-е изд. - Москва-Вологда

: Инфра-Инженерия, 2017. - Т. 2. - 485с. Режим доступа:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466779>.

5. Лукьянец О.Ф. Формализация технологических знаний при разработке автоматизированных систем [электронный ресурс]: учебное пособие / О.Ф. Лукьянец, С.Е. Каминский, О.М. Деев. - Электронные текстовые данные. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2014. - 140 с. Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58416

6. Шишов О.В. Элементы систем автоматизации: предприятие как целостный объект автоматизации [электронный ресурс] / О.В. Шишов. - Электронные текстовые данные. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 41 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364087>

Список авторских методических разработок.

Методическое обеспечение по дисциплине «Системы промышленной автоматизации» включает следующие авторские разработки:

- комплект лекций в формате мультимедийных презентаций;
- методические указания к лабораторным работам;
- методические указания к расчетно-графической работе.

Методическое обеспечение размещено в кафедральном файловом хранилище в аудитории 210.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10