

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ А.А. Евсиков

« 28 » июня 2024г.

Рабочая программа дисциплины

Системы промышленной автоматизации

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

**09.03.01 – «Информатика и вычислительная
техника»**

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

**«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизирован-
ных систем»**

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2024 г.

Автор программы:

Маков П.В., доцент, к.т.н., доцент, кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования и учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств»

Протокол заседания № 06 от «18» _____ июня _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой _____ / Евсиков А.А./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Согласовано:

Заведующий кафедрой информационных технологий
Заведующий кафедрой _____ / Черноверская В.В./
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	9
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	9
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	10
10 Ресурсное обеспечение	18
12 Язык преподавания	19

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины «Системы промышленной автоматизации» являются:

- получение студентами знаний о способах повышения эффективности производственного процесса в машиностроении;
- ознакомление студентов с практическими проблемами разработки, исследования и реализации систем автоматизации производственных процессов, методическими, алгоритмическими и техническими средствами решения этих проблем;
- подготовка студентов к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого специалиста.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.15 «Системы промышленной автоматизации» входит в состав обязательных дисциплин вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в VIII семестре IV курса.

К началу изучения дисциплины «Системы промышленной автоматизации» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-7, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ОПК-5

Указанные компетенции сформированы в результате освоения ранее изученных дисциплин: «Физика», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Информатика», «Системы реального времени». «Сети и телекоммуникации», «Параллельные и распределенные вычисления».

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-4: способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.	<i>Знать</i> - методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах - общие принципы построения автоматизированных систем управления; принципы и цели использования WEB технологий в системах промышленной автоматизации; принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров <i>Уметь</i> - работать с современными автоматизированными системами управления технологическими процессами; определять требуемые характеристики обо-

	<p>рудования и программного обеспечения для решения поставленной задачи; выбирать необходимое оборудование в соответствии с требуемыми характеристиками и показателями цена/качество</p> <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования; навыками проектирования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом специфики задачи; навыками инсталляции, настройки и эксплуатационного обслуживания аппаратно-программных средств входящих в АСУ ТП
<p>ПК-5: способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем.</p>	<p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы взаимодействия аналоговой и цифровой электроники; современные технологические возможности при создании интегральных микросхем, их частотные и временные характеристики; отечественные и зарубежные стандарты для работы с интегральными схемами; методы анализа и синтеза комбинационных логических схем; работу последовательностных устройств – триггеров, регистров, счётчиков. - основные стандарты в области информационных коммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации. - принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров; языки программирования для ПЛК - базовые принципы автоматизированного управления; категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять программно – аппаратное обеспечение программируемых логических интегральных микросхем (ПЛИС) для разработки нестандартных узлов. Применять цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи для сопряжения цифровых устройств и систем с внешними аналоговыми сигналами, с реальным миром. - применять способы и средства реализации вычислительных систем. - применять модели синтеза структуры автоматизированной системы управления - <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами. Навыками выполнения расчётов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств и систем - навыками применения основных способов реализации взаимодействия систем на основе сетей телекоммуникации; техническими средствами построения сетей телекоммуникации.

	<p>- навыками автоматизации технологических процессов; навыками работы с программно-аппаратными комплексами АСУ ТП; навыками разработки приложений и компонентов обеспечивающих и увеличивающих функциональность АСУ ТП систем</p> <p>- методологией построения автоматизированных систем; принципами управления сложными системами</p>
--	---

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых:

40 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

20 часов – лекционные занятия;

20 часов – практические занятия.

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой

32 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ²							Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них				
			Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
VIII семестр														
Автоматизация технологических процессов. Основные цели и задачи			2		2						4			
Производственный цикл в автоматизированном производстве			2		2						4			
Системы программирования, основанные на стандарте МЭК - 61131-3			2		2						4			
Языки промышленной автоматизации. Релейные диаграммы LD и текстовый язык STL.			2		2						4	С	ПР-2	16
Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Структура, основные характеристики.			2		2						4			
Построение вычислителей на основе различных моделей. Микроконтроллеры, Программируемые логические контроллеры (ПЛИС)			2		2						4			
Промышленные интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet Основные характеристики			2		2						4			
Языки промышленной автоматизации. Релейные диаграммы LD и текстовый язык STL.			2		2						4	С	ПР-2	16
Структура программного обеспечения систем числового программного управления.			2		2						4			
Системы промышленной автоматизации SINUMERIK, SIMODRIVE фирмы SIEMENS			2		2						4			
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u> (указывается форма проведения)**		36 ³	X								X			

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

³ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

Итого		20		20						40			32
--------------	--	----	--	----	--	--	--	--	--	----	--	--	----

**Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.*

*** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных форма (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).*

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-10	ПР-2.1 Контрольная работа №1 Разработка циклограмм управления исполнительными устройствами систем автоматизации..	16
2	1-10	ПР-2.2 Контрольная работа №2 Разработка таблиц соответствия и состояний при управлении с помощью ПЛК S7-200	16

Методические указания к выполнению практических заданий

1. Рассмотреть состав семейства SIMATIC фирмы Siemens.
2. Классифицировать каждое семейство ПЛК, включающих LOGO, S7-200, S7-300, S7-400, S7-1200/
3. Провести анализ технических характеристик ПЛК семейства S7-200.
4. Рассмотреть адресацию входов и выходов ПЛК CPU-221
5. Рассмотреть адресацию входов и выходов ПЛК CPU-224
6. Рассмотреть особенности реализации стенда " CPU-221" (подключение силовых устройств, работа релейного блока).
7. Рассмотреть особенности реализации стенда " CPU-224" (подключение шагового двигателя, организация коммутационного поля).
8. Проанализировать систему адресации областей памяти ПЛК семейства S7-200 (бит, байт, слово, двойное слово).

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях
- выполнение устных сообщений

С целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся в сочетании с внеаудиторной работой в учебном процессе используются интерактивные образовательные технологии (~20% от объема аудиторных занятий).

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Анализ конкретных структурных решений при создании АСУ на промышленных предприятиях	16
8	ПР	Анализ критериев выбора решений при построении промышленных автоматизированных систем. Задача многокритериальной оптимизации решений.	16

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОПК-4: способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

ПК-5 - способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем.

Полная карта компетенций ОПК-4, ПК-5 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в VIII семестре является экзамен. В течение VIII семестра студент может заработать до 70 баллов за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Выполнение практических заданий (ПЗ1-ПЗ4)	30
2	Выполнение контрольной работы ПР-2.1	8
3	Выполнение контрольной работы ПР-2.2	8
4	Аудиторные занятия (посещение)	24
	Итого:	70

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно» и может экзамен не сдавать. При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (51 балл) в течение семестра, то он не допускается к экзамену.

Студент по результатам работы в семестре «зарабатывает» часть оценки, которую может повысить на экзамене.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения лабораторных и самостоятельных работ студентами в VIII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПЗ1	ВПЗ		ЗПЗ				ЗПЗ										
ПЗ2			ВПЗ		ЗПЗ												
ПЗ3					ВПЗ		ЗПЗ										
ПЗ4							ВПЗ	ЗПЗ									
ПР-2.1		ВКР					ЗКР										
ПР-2.2					ВКР					ЗКР							

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

– Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	Уровень освоения компетенции **)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
31 (ОПК-4) Знать: методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает основные методы и средства обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание методов и средств обеспечения информационной безопасности в вычислительных и информационных системах. Не допускает ошибок.	Устное собеседование
33 (ОПК-4) Знать: общие принципы построения автоматизированных систем управления; принципы и цели использования WEB технологий в системах промышленной автоматизации; принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает общие принципы построения автоматизированных систем управления; принципы и цели использования WEB технологий в системах промышленной автоматизации; принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает общие принципы построения автоматизированных систем управления; принципы и цели использования WEB технологий в системах промышленной автоматизации; принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает общие принципы построения автоматизированных систем управления; принципы и цели использования WEB технологий в системах промышленной автоматизации; принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание общих принципов построения автоматизированных систем управления; принципов и целей использования WEB технологий в системах промышленной автоматизации; принципов устройства и работы промышленных программируемых контроллеров. Не допускает ошибок.	Устное собеседование

<p><i>УЗ(ОПК-4)</i> Уметь: работать с современными автоматизированными системами управления технологическими процессами; определять требуемые характеристики оборудования и программного обеспечения для решения поставленной задачи; выбирать необходимое оборудование в соответствии с требуемыми характеристиками и показателями цена/качество</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичное умение работать с современными автоматизированными системами управления технологическими процессами; определять требуемые характеристики оборудования и программного обеспечения для решения поставленной задачи; выбирать необходимое оборудование в соответствии с требуемыми характеристиками и показателями цена/качество. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительное умение работать с современными автоматизированными системами управления технологическими процессами; определять требуемые характеристики оборудования и программного обеспечения для решения поставленной задачи; выбирать необходимое оборудование в соответствии с требуемыми характеристиками и показателями цена/качество. Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение работать с современными автоматизированными системами управления технологическими процессами; определять требуемые характеристики оборудования и программного обеспечения для решения поставленной задачи; выбирать необходимое оборудование в соответствии с требуемыми характеристиками и показателями цена/качество. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение работать с современными автоматизированными системами управления технологическими процессами; определять требуемые характеристики оборудования и программного обеспечения для решения поставленной задачи; выбирать необходимое оборудование в соответствии с требуемыми характеристиками и показателями цена/качество. Не допускает ошибок.</p>	<p><i>Выполнение практических заданий</i></p>
<p><i>ВЗ(ОПК-4)</i> Владеть: навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования; навыками проектирования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом специфики задачи; навыками инсталляции,</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования; навыками проектирования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом специфики задачи; навыками</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования; навыками проектирования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом специфики задачи; навыками</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования; навыками проектирования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом специфики задачи; навыками инсталляции, настройки и</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками сбора и анализа исходных данных для проектирования; навыками проектирования и разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами с учетом специфики задачи; навыками инсталляции, настройки и</p>	<p><i>Выполнение практических заданий</i></p>

настройки и эксплуатационного обслуживания аппаратно-программных средств входящих в АСУ ТП			инсталляции, настройки и эксплуатационного обслуживания аппаратно-программных средств входящих в АСУ ТП. Допускает множественные грубые ошибки.	инсталляции, настройки и эксплуатационного обслуживания аппаратно-программных средств входящих в АСУ ТП. Допускает достаточно серьезные ошибки.	эксплуатационного обслуживания аппаратно-программных средств входящих в АСУ ТП. Допускает отдельные негрубые ошибки.	эксплуатационного обслуживания аппаратно-программных средств входящих в АСУ ТП. Не допускает ошибок.	
<i>31(ПК-5)</i> Знать: Принципы взаимодействия аналоговой и цифровой электроники; современные технологические возможности при создании интегральных микросхем, их частотные и временные характеристики; отечественные и зарубежные стандарты для работы с интегральными схемами; методы анализа и синтеза комбинационных логических схем; работу последовательностных устройств – триггеров, регистров, счётчиков.	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно принципы взаимодействия аналоговой и цифровой электроники; отечественные и зарубежные стандарты для работы с интегральными схемами; работу последовательностных устройств. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает принципы взаимодействия аналоговой и цифровой электроники; отечественные и зарубежные стандарты для работы с интегральными схемами; работу последовательностных устройств.	Хорошо знает основные принципы взаимодействия аналоговой и цифровой электроники; современные технологические возможности при создании интегральных микросхем, их частотные и временные характеристики; отечественные и зарубежные стандарты для работы с интегральными схемами; методы анализа и синтеза комбинационных логических схем; работу последовательностных устройств – триггеров, регистров, счётчиков. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание принципов взаимодействия аналоговой и цифровой электроники; современных технологических возможностей при создании интегральных микросхем, их частотные и временные характеристики; отечественных и зарубежных стандарты для работы с интегральными схемами; методов анализа и синтеза комбинационных логических схем; работы последовательностных устройств – триггеров, регистров, счётчиков.	<i>Устное собеседование</i>
<i>33(ПК-5)</i> Знать: Основные стандарты в области информационных комму-	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает основные стандарты в области информационных комму-	Удовлетворительно знает основные стандарты в области информационных комму-	Хорошо знает основные стандарты в области информационных комму-	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных стандартов в области ин-	<i>Устное собеседование</i>

никационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации.			никационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации. Допускает множественные грубые ошибки.	никационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	формационных коммуникационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации. Не допускает ошибок.	
<i>35(ПК-5)</i> Знать: принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров; языки программирования для ПЛК	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров; языки программирования для ПЛК. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров; языки программирования для ПЛК. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров; языки программирования для ПЛК. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание следующих тем: принципы устройства и работы промышленных программируемых контроллеров; языки программирования для ПЛК. Не допускает ошибок.	<i>Устное собеседование</i>
<i>36(ПК-5)</i> Знать: базовые принципы автоматизированного управления; категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает базовые принципы автоматизированного управления; категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает базовые принципы автоматизированного управления; категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает базовые принципы автоматизированного управления; категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание следующих тем: базовые принципы автоматизированного управления; категориальные понятия системного анализа автоматизированных систем. Не допускает ошибок.	<i>Устное собеседование</i>
<i>У1 (ПК-5)</i> Уметь: Применять программно – аппаратное обеспечение программируемых логических интегральных микросхем	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять аппаратное обеспечение ПЛИС; ЦАП и АЦП преобразователи. Для сопряжения цифровых	Демонстрирует частичное умение применять аппаратное обеспечение ПЛИС; ЦАП и АЦП преобразователи. Для сопряжения цифровых	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять аппаратное обеспечение ПЛИС; ЦАП и АЦП преобразователи. Для сопряжения цифро-	Демонстрирует устойчивое умение применять программно – аппаратное обеспечение ПЛИС для разработки нестандартных узлов. Применять	<i>Выполнение практических заданий</i>

<p>(ПЛИС) для разработки нестандартных узлов. Применять цифро-аналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи для сопряжения цифровых устройств и систем с внешними аналоговыми сигналами, с реальным миром.</p>			<p>устройств и систем с внешними аналоговыми сигналами, с реальным миром. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>устройств и систем с внешними аналоговыми сигналами, с реальным миром, но допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>вых устройств и систем с внешними аналоговыми сигналами, с реальным миром, но допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>ЦАП и АЦП преобразователи для сопряжения цифровых устройств и систем с внешними аналоговыми сигналами, с реальным миром., не допускает ошибок.</p>	
<p><i>У2 (ПК-5)</i> Уметь: применять способы и средства реализации вычислительных систем.</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичное умение применять способы и средства реализации вычислительных систем. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительное умение применять способы и средства реализации вычислительных систем, но допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять способы и средства реализации вычислительных систем, но допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение применять способы и средства реализации вычислительных систем, не допускает ошибок.</p>	<p><i>Выполнение практических заданий</i></p>
<p><i>У6 (ПК-5)</i> Уметь: применять модели синтеза структуры автоматизированной системы управления</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичное умение применять модели синтеза структуры автоматизированной системы управления. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительное умение применять модели синтеза структуры автоматизированной системы управления. Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять модели синтеза структуры автоматизированной системы управления. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение применять модели синтеза структуры автоматизированной системы управления. Не допускает ошибок.</p>	<p><i>Выполнение практических заданий</i></p>
<p><i>В1(ПК-5)</i> Владеть: Навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами. Навыка-</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами и вы-</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками работы с электротехнической аппаратурой и электрон-</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устрой-</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устрой-</p>	<p><i>Выполнение практических заданий</i></p>

ми выполнения расчётов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств и систем			полнения расчётов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств и систем. Допускает множественные грубые ошибки.	ными устройствами и выполнения расчётов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств и систем, но допускает достаточно серьезные ошибки.	полнения расчётов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств и систем, но допускает отдельные негрубые ошибки.	полнения расчётов электротехнических и электронных цепей; использования программных средств моделирования электротехнических и электронных устройств и систем, не допускает ошибок.	
В3(ПК-5) Владеть: Навыками применения основных способов реализации взаимодействия систем на основе сетей телекоммуникации; техническими средствами построения сетей телекоммуникации.	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения основных способов реализации взаимодействия систем на основе сетей телекоммуникации; техническими средствами построения сетей телекоммуникации.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения основных способов реализации взаимодействия систем на основе сетей телекоммуникации; техническими средствами построения сетей телекоммуникации.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения основных способов реализации взаимодействия систем на основе сетей телекоммуникации; техническими средствами построения сетей телекоммуникации.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения основных способов реализации взаимодействия систем на основе сетей телекоммуникации; техническими средствами построения сетей телекоммуникации	<i>Выполнение практических заданий</i>
В5(ПК-5) Владеть: навыками автоматизации технологических процессов; навыками работы с программно-аппаратными комплексами АСУ ТП; навыками разработки приложений и компонентов обеспечивающих и увеличивающих	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками автоматизации технологических процессов; навыками работы с программно-аппаратными комплексами АСУ ТП; навыками разработки приложений и компонентов обеспе-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками автоматизации технологических процессов; навыками работы с программно-аппаратными комплексами АСУ ТП; навыками разработки приложений и компонен-	Демонстрирует хороший уровень владения навыками автоматизации технологических процессов; навыками работы с программно-аппаратными комплексами АСУ ТП; навыками разработки приложений и компонентов обеспе-	Демонстрирует высокий уровень владения навыками автоматизации технологических процессов; навыками работы с программно-аппаратными комплексами АСУ ТП; навыками разработки приложений и компонентов обеспе-	<i>Выполнение практических заданий</i>

функциональность АСУ ТП систем			чивающих и увеличивающих функциональность АСУ ТП систем. Допускает множественные грубые ошибки.	чивающих и увеличивающих функциональность АСУ ТП систем. Допускает достаточно серьезные ошибки.	щих функциональность АСУ ТП систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	щих функциональность АСУ ТП систем. Не допускает ошибок.	
<i>В6(ПК-5)</i> Владеть: методологией построения автоматизированных систем; принципами управления сложными системами	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения методологией построения автоматизированных систем; принципами управления сложными системами. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения методологией построения автоматизированных систем; принципами управления сложными системами. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения методологией построения автоматизированных систем; принципами управления сложными системами. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения методологией построения автоматизированных систем; принципами управления сложными системами. Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практических заданий</i>

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Модели вычислителей. Модель Фон Неймана. Модель data flow.
2. Построение вычислителей на основе различных моделей. Микроконтроллеры, ПЛИС.
3. Программируемые логические контроллеры
4. Языки промышленной автоматизации
5. Стандарт **МЭК 61131-3**
6. Релейные диаграммы LD
7. Структурированный текст ST.
8. Система команд семейства S7-200 (CPU -224)
9. Обращение к памяти: бит, байт, слово, двойное слово.
10. Обращение к данным в области памяти M, SM, V, L в формате байта, слова, двойного слова контроллеров S7–200.
11. Обращение к данным в области памяти счетчиков контроллеров S7–200.
12. Обращение к данным в области памяти таймеров контроллеров S7–200.
13. Особенности проектирования систем управления электроавтоматикой.
14. Построение циклограммы управления.
15. Управление процессом в реальном времени.
16. Промышленные интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet Основные характеристики
17. Прямая адресация. Примеры.
18. Механизм косвенной адресации. Указатели.
19. Использование современных информационных технологий при построении АСУ ТП
20. Системы промышленной автоматизации SIMATIC фирмы SIEMENS
21. Системы промышленной автоматизации SINUMERIK фирмы SIEMENS
22. Методика управления мехатронными модулями на примере лаб. работы с шаговым двигателем.

10 Ресурсное обеспечение

● Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Беккер, В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : Учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - М. : РИОР: ИНФРА-М, 2015. - 152 с.: ил. – ISBN 978-5-16-006686-8.;
Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 152 с.: - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101783-8. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 09.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : Учебник / О. В. Шишов. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 365с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011205-3.
Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 365 с. + Доп. материалы . — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103331-9. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1057224> (дата обращения: 09.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Коковин В.А. Лабораторные работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов и производств" : электронное методическое пособие / В.А. Коковин; Рец. А.П.Леонов; А.Н.Сытин. - 2017. - 67с. : ил. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.
Коковин В.А. Лабораторные работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов и производств" : Методическое пособие / В. А. Коковин. - М. : Прометей, 2013. - 67с.: - ил.
2. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства : Учебное пособие / В. Л. Конюх. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2015. - 312с. - ISBN 978-5-16-009624-7.
Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 312 с.: - ISBN 978-5-16-100905-5. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1027253> (дата обращения: 09.04.2021) . - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

● Периодические издания

1. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал издаётся с 1999 года. - Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.kit-e.ru/>; Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9938>
2. Интеллектуальные системы в производстве: рецензируемый научно-практический журнал / учредители: ФГБОУ ВПО Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова, гл. ред. В.А. Алексеев. - Ижевск, ФГБОУ ВПО ИГТН им. М.Т. Калашникова Журнал основан в 2003 году. Аннотации статей на сайте журнала <http://izdat.istu.ru>
3. Приборы и техника эксперимента: журнал РАН / Учредитель: Российская академия наук, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. В.С. Эдельман. –

М.: Издательство «Наука». – Журнал основан в августе 1956 года. – Полные электронные версии статей журнала представлена на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7954>

4. САПР и графика / Учредитель: ООО «КомпьютерПресс»; гл. ред. Д.Г. Красковский. – М.: КомпьютерПресс. – Журнал издается с 1996 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://sapr.ru/issue>
5. СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С.А. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издается с 1996 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.cta.ru/issues/>

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций (<https://scholar.google.ru/>)
3. WorldWideScience.org Глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам.
4. SciGuide - Навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. (<http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>)

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
2. Портал Life-prog: <http://life-prog.ru/>.
3. OpenNet: www.opennet.ru.
4. Алгоритмы, методы, программы: algotlist.manual.ru.
5. Сервер министерства высшего образования: www.informika.ru

- **Описание материально-технической базы**

В соответствии с тематическим планом освоения дисциплины практические занятия по дисциплине «Управление в автоматизированном производстве» выполняются в компьютерном классе, лабораторные работы в лаборатории автоматизации.

Лаборатория автоматизации технологических процессов, компьютерный класс (15 РМ): стенд CLA-117 «Пневмопривод», на базе ПЛК CPU-224 (Siemens) и пневмоцилиндров; многофункциональный стенд CLC-161 «CPU-221» на базе двигателя постоянного тока и ПЛК CPU-221; многофункциональный стенд CLC-162 «CPU-224» на базе ПЛК CPU-224 и шагового двигателя; - программный пакет Step 7 MicroWin 4.0 фирмы Siemens

Компьютерный класс

12 Язык преподавания

Русский