МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

Д.В. Куртяник
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«24» июня 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровые системы автоматизации и управления»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Компьютерные технологии, системы и сети
Форма обучения	заочная
Год приема	2022

Санкт-Петербург – 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.	«24» июня 2025 г	А.Н. Долидзе
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44
«09» июня 2025 г, протокол № 8-24/25

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф.	«24» июня 2025 г	М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	«24» июня 2025 г	А.А. Фоменкова
олжность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Цифровые системы автоматизации и управления» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Компьютерные технологии, системы и сети». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

ПК-5 «Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой и проектированием систем управления в графических средах программирования на базе промышленных программируемых логических контроллеров (учитывая особенности цифрового управления процессом, дискретизацию аналоговых сигналов, цифровые коммуникации в управлении процессами, программирование систем реального времени, системную интеграцию) и обеспечением работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Изучить основные аспекты разработки цифровых систем управления, в первую очередь для автоматизации промышленных процессов. Получение студентами необходимых знаний и навыков в области разработки цифровых систем автоматизации и управления на базе промышленных программируемых логических контроллеров и обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. Освоить методику оптимального выбора аппаратных средств для заданного технологического процесса и программирование ПЛК на графических языках международного стандарта IEC 1131-3 (МЭК 1131-3).

Дисциплина предназначена для изучения новых технологий проектирования цифровых систем управления технологическими процессами, для анализа существующих пакетов программного обеспечения, получения навыков выбора элементов системы управления и работы с пакетами программ ведущих производителей ПЛК

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.З.1 знать требования, методы концептуального проектирования ПК-1.У.1 уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование ПК-1.В.1 владеть навыками описания системного контекста и границ системы; навыками определения ключевых свойств системы, ограничений системы
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять разработку технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям	ПК-5.З.1 знать основы теории систем и системного анализа; знать инструменты: средства для набора текста (текстовый процессор, XML-редактор), средства подготовки графических схем, средства визуального описания бизнес-процессов ПК-5.У.1 уметь анализировать техническую документацию, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи; составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления без использования математического аппарата и специальной терминологии; использовать математический аппарат для описания явлений, процессов, объектов управления

		ПК-5.В.1 владеть навыками составления описания информационной или математической модели

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Теория автоматов»;
- «Открытые системы»;
- «Схемотехника»;
- «Моделирование»;
- «Организация ЭВМ и вычислительных систем»;
- «Программирование на языках Ассемблера».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и и используются при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	12	12
Аудиторные занятия, всего час.	24	24
в том числе:		
лекции (Л), (час)	12	12
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	12	12
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	111	111
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: **кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					

Раздел 1. Особенности цифрового управления процессами.	1		3		20
Раздел 2. Архитектура программируемых логических контроллеров (ПЛК).	1				12
Раздел 3. Логические модули LOGO! Siemens.	2		6		10
Раздел 4. Семейство промышленных интеллектуальных устройств I-7000 ICP DAS.	2		3		20
Раздел 5. Языки МЭК.	2				10
Раздел 6. Системы автоматизации зданий	2				19
Раздел 7. Программируемые логические контроллеры.	2				20
Итого в семестре:	12		12		111
Итого	12	0	12	0	111

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Примеры задач управления процессами. Управление процессом в реальном времени. Пример – пресс для пластика. Управление на основе последовательного программирования и прерываний. Критичные по времени процессы. Тема 1.2.. Модели, применяемые в управлении. Типы моделей. Основы моделирования динамических систем. Непрерывные и дискретные модели динамических систем. Управляемость и наблюдаемость. Тема 1.3.Компоненты интерфейса между процессом и управляющим компьютером. Бинарные, цифровые и аналоговые датчики. Исполнительные механизмы с электроприводом и пневматическим управлением.
2	Тема 2.1. Алгоритм работы и изолирующие барьеры в ПЛК. Базовая структура ПЛК и упрощенный алгоритм работы. Понятия «приемник» и «источник». Транзисторные и релейные выходы в ПЛК. Тема 2.2. Технологические языки. Основы графического программирования. Язык функциональных блоков. Язык релейной логики. Тема 2.3. Интерфейсы в ПЛК. Переход от централизованной к распределенной архитектуре. Структура и принцип работы шин. Последовательные интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485. Сравнение параметров. Применение тристабильных элементов. Стандарт промышленной сети CAN.
3	Тема 3.1. Серия продуктов LOGO!. Аппаратные версии LOGO! и их совместимость. Модульная

	и сетевая конфигурации LOGO!. Режимы работы. Коммутационные возможности модулей LOGO!. Тема 3.2. Программирование LOGO!. Языки программирования. Соединительные элементы. Специальные функции и их применение. Создание и конфигурирование дополнительных функции. Выбор режима программирования. Работа с ПО LOGO!Soft Comfort. Режимы тестирования и отладки программ в LOGO!Soft Comfort. Тема 3.4. Методика построения программ управления на языке FBD. Модель цифрового автомата. Фиксация окончания события в программе управления. Определение времени цикла.
4	Тема 4.1. Интеллектуальные модули ввода/вывода I-7000. Функциональное назначение устройств связи с объектами управления. Структурная схема модулей. Гальваническая развязка в модулях. Настройка конфигурации модуля для работы в сети. Принципиальные электрические схемы базовых модулей. Тема 4.2. Система команд модулей I/O. Параметры настроек модулей. Программа настроек модулей I/O DCON Utility PRO.Формат данных при считывании состояния модулей дискретного I/O. Формат и типы команд. Режимы работы двойного сторожевого таймера. Сеть без контроллера. Использование LabVIEW для построения сети с модулями I-7000. Тема 4.3. Промышленный программируемый контроллер ICP DAS. Структура базового контроллера I-7188. Операционная система MINIOS7. Порты I/O и примеры их использования. Контроллер Robo-3140. Элементы сети. Сеть с контроллерами. Настройки сети. Тема 4.4. Инструментальная среда разработки SoftLOGIC GOOD HELP. Создание программы для контроллера на языке FBD. Примеры использование дискретных и аналоговых блоков в программах управления. Реальные и виртуальные I/O. Внедрение виртуальных элементов. Режимы отладки программ. Настройки параметров для режимов отладки, тестирования и записи программы в контроллер. Среда разработки ЧМИ. Настройки COM сервера.
5	Тема 5.1. Семейство языков МЭК. Компоненты стандарта IEC 61131. Характеристика языков стандарта. Тема 5.2. Основы языка релейной логики. Базовые понятия. Релейная технология в управлении процессами. Расширенная битовая логика. Элементы программирования. Тема 5.3. Графические среды разработки прикладных программ для ПЛК на языках стандарта IEC 61131. Система программирования и исполнения CODESYS. Технология ISaGRAF. Обзор систем сбора данных и

	управления SCADA. Стандарт взаимодействия между программными компонентами OPC.
6	Тема 6.1. Интерфейсы и протоколы для домашней автоматизации. Протокол домашней автоматизации X10 и его модификации. Компоненты протокола X10. Пример использования протокола X10 в России. Интерфейс Wiegand. Элементы интерфейса схем i-Button Тема 6.2. Сети автоматизации зданий. Система распределенного интеллекта и технология LON. Архитектура процессора Neuron. Внутренняя структура узла сети LonWorks. Специализированный язык Neuron-C. Система автоматизации зданий на базе сети BACnet. Объекты BACnet. Патент по электронике контроллеров № US7800812 и технология динамической тонировки стекол SPD.
7	Тема 7.1. Программирование ПЛК S7-200/S7-1200. Среды разработки для контроллеров SIMATIC: MicroWin STEP 7, STEP 7Basic TIA Portal. Этапы построения программы на языке RLL/ Тема 7.2. Программирование ПЛК KOYO DL 05/06. Пакет программирования DirectSOFT6 (демо-версия). Настройки параметров Системы программирования для связи контроллерами и графической панелью Weintec. Тема 7.3. Программирование ПЛК MITSUBISHI ELECTRIC FX 3U Единая среда программирования iQ Works для модульных и компактных контроллеров серии FX и Q/A.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
	Вводное занятие. Формулировка	2	2	1

	индивидуального задания			
	Исследование специальных функций в среде программирования LOGO!Soft Comfort V7.0	4	4	3
	Разработка для LOGO программы управления технологическим процессом «Схема X»	4	4	3
	Создание специальной функции UDF	2	2	3
	Всего	12	12	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	11	11
Всего:	111	111

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004(075) У27	Угрюмов, Евгений Павлович.Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2007. - 782 с.	74

621.396 З-59	Зиатдинов, Сергей Ильич (проф.).Схемотехника телекоммуникационных устройств [Текст] : учебник / С. И. Зиатдинов, Т. А. Суетина, Н. В. Поваренкин. - М. : Академия, 2013. - 368 с.	50
004.3(075) Н 42	Неделин, Павел Николаевич. Основы микропроцессорной техники [Текст] : учебное пособие / П. Н. Неделин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 63 с.	64
681.5 Ш 65	Шишмарев, В. Ю. Основы автоматического управления [Текст] : учебное пособие / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2008. - 352 с.	20

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://znanium.com/bookread2.php?book=555979	Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с. -
http://freecomputerbooks.com/Automating-Manufacturing-Systems-with-PLCs.html	Hugh Jack Automating Manufacturing Systems with PLCs September 12, 2010
http://www.razym.ru/79485-programmiruemye-kontrollery-rukovodstvo-dlya.html	Э. Парр - Программируемые контроллеры: руководство для инженера. 2007

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	LOGOSoftComfort7

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	БМ а.32-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	БМ а.22-10
3	Специализированная лаборатория «Промышленных микропроцессорных технологий»	БМ а.22-13

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Основные производители промышленных контроллеров и SCADA-систем.	ПК-1.З.1
2	Промышленные микропроцессорные сети.	ПК-1.З.1
3	Структура и изолирующие барьеры в PLC.	ПК-1.З.1
4	Структура современных PLC.	ПК-1.З.1
5	Алгоритм работы PLC.	ПК-1.З.1
6	Базовая схема управления питанием в PLC и принцип работы.	ПК-1.З.1
7	Стратегия монтажа в PLC цепей ввода/вывода.	ПК-1.В.1
8	Понятия «источник» и «приемник» в PLC.	ПК-1.З.1
9	Семейство логических модулей LOGO и их технические характеристики.	ПК-1.В.1
10	Классификация модулей расширения в LOGO и их технические характеристики.	ПК-1.В.1
11	Коммутационная программа и язык функциональных блоков – FBD.	ПК-1.З.1
12	Блоки и специальные функции в LOGO.	ПК-1.В.1
13	Методы программирования и ограничения в LOGO.	ПК-1.З.1
14	Назначение соединительных элементов в языке FBD.	ПК-1.В.1
15	Методика построения программ на языке FBD.	ПК-1.У.1
16	Механизм электрический однооборотный - МЭО-16 и схемы подключения при ручном управлении.	ПК-1.В.1
17	Схема подключения МЭО-16 к LOGO и ROBO.	ПК-1.В.1
18	Магнитный пускатель и схемы использования в задачах управления.	ПК-1.В.1
19	Исполнительный механизм фирмы Hefele и схемы его подключения при ручном управлении.	ПК-1.В.1
20	Организация управления с использованием пневмоустройств.	ПК-1.З.1

21	Схема подключения механизма Hefele к LOGO и ROBO.	ПК-1.В.1
22	Семейство I-7000.	ПК-1.З.1
23	Дискретные модули серии I-7000.	ПК-1.З.1
24	Назначение системы команд в модулях I/O.	ПК-1.В.1
25	Сторожевой таймер в модулях I/O.	ПК-1.В.1
26	Структура модуля I-7041, принцип работы и схемы его подключения.	ПК-1.В.1
27	Структура модуля I-7042, принцип работы и схемы его подключения	ПК-1.В.1
28	Структура модуля I-7050, принцип работы и схемы его подключения.	ПК-1.З.1
29	Структура модуля I-7065, принцип работы и схемы его подключения.	ПК-1.З.1
30	Структура модуля I-7017, принцип работы и схемы его подключения.	ПК-1.З.1
31	Примеры промышленных сетей на базе семейства I-7000.	ПК-1.В.1
32	Состав и назначение программ Good Help.	ПК-1.З.1
33	Программирование виртуальных и физических I/O в FBD.	ПК-1.У.1
34	Построить промышленную сеть на базе LOGO для подключения трех устройств МЭО-16.	ПК-1.У.1
35	Построить промышленную сеть на базе LOGO для подключения двух устройств МЭО-16 и одного Hefele.	ПК-1.У.1
36	Промышленный внедряемый контроллер ROBO-3140.	ПК-1.З.1
37	Построить промышленную сеть на базе ROBO-3140 используя модули I-7041,I-7017, I-7042 для подключения двух устройств МЭО-16 и одного Hefele.	ПК-1.У.1
38	Построить промышленную сеть на базе ROBO-3140 используя модули I-7041,I-7065 для подключения двух устройств МЭО-16 и одного Hefele.	ПК-1.У.1
39	Семейства контроллеров PLC фирм Siemens и Koyo.	ПК-1.З.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код

		индикатора
1	К какому классу языки программирования ПЛК FBD и RLL? A) К классу универсальных языков; B) К классу промышленных; C) К классу технологических; **Д) К классу графических**.	ПК-1.З.1
2	Что представляет собой программа на языку FBD? A) Схему алгоритма; B) Древовидную структуру; C) Коммутационную схему.	ПК-1.В.1
3	Питающие напряжения для интеллектуальных реле LOGO. A) 110/230 V AC/DC; B) 12/24 V AC/DC; **C)110/230 V AC/DC, 12/24 V AC/DC;** Д) 10 – 30 V AC.	ПК-1.В.1
4	Коммутационная схема состоит из …… **A) Соединительных элементов, блоков и сзязей;** B) Входов, выходов, логических элементов; C) Триггеров, счетчиков, текстовых сообщений.	ПК-1.З.1
5	Питающие напряжения для элементов серии I-7000. A) 230 V AC/DC; B) 12/24 V AC/DC; **C) 10 – 30 V DC.**	ПК-1.В.1
6	Сеть на микросхемах iButton является A) Двухпроводной; **B) Однопроводной;** C) Интегрированной.	ПК-1.З.1
7	Для подключения устройства МЭО-16 к LOGO необходимо…. A) 4 DI и 2DO; **B) 2 DI и 2DO;** C) 4 DI и 1DO.	ПК-1.В.1
8	Для подключения устройства Hefele к LOGO необходимо…. A) 1 DI и 4DO; B) 2 DI и 2DO; **C) 4 DI и 1DO.**	ПК-1.В.1
9	Алгоритм работы ПЛК относится к классу….. A) Параллельных; B) Последовательных; **C) Циклических.**	ПК-1.З.1
10	Какие сети используют сетевое питающее напряжение? **A) С использование протокола X10**; B) На базе протокола LAN; C) На базе протокола KNX.	ПК-1.В.1
11	Программа на языке FBD выполняется …… A) Справа налево и сверху вниз; B) Слева направо и снизу вверх; **C) Слева направо и сверху вниз;** Д) Последовательно.	ПК-1.З.1
12	В программе edchart.exe пакета Good Help имеется ….. A) Один режим эмуляции; B) Два режима эмуляции; **C) Три режима эмуляции.**	ПК-1.З.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в

рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой

– Описание аппаратных и программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для решения задач по разработке цифровых систем автоматизации и управления реальными технологическими процессами

– Обобщение изложенного материала

– Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

Лекционный материал сопровождаться демонстрацией образцов промышленных ПЛК.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Для выполнения лабораторных работ студенту предоставляется схема технологического процесса, и фиксируются базовые элементы производственного процесса. Каждая лабораторная работа состоит из теоретической и практической частей. Для выполнения практической части за студентом закрепляется рабочее место. На электрической схеме рабочего места изображены сетевые компоненты, на базе которых собираются модели систем управления.

Каждому студенту выдается индивидуальное задание со схемой реального производственного процесса. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся синтезирует набор входных и выходных сигналов для проектируемой системы управления и далее адаптирует этот набор сигналов к конкретному промышленному программируемому контролеру. Далее, студент разрабатывает структурную схему системы управления, программу управления на языке графического программирования, настраивает рабочее место для записи, тестирования и отладки программы. Результат работы программы показывает преподавателю и защищает отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, таблицу входных/выходных сигналов проектируемой системы управления с привязкой к реальному ПЛК, структурную схему с учетом типа заданных схем технологических устройств и типов выходов ПЛК, распечатку программы управления для контроллера.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

В электронных ресурсах ГУАП представлены методические указания к выполнению лабораторных работ: Елизаров В.Н., Долидзе А.Н. «Цифровые системы автоматизации и управления». Часть 1, 2019.

В электронных ресурсах ГУАП представлены методические указания к выполнению лабораторных работ: Елизаров В.Н., Долидзе А.Н. «Цифровые системы автоматизации и управления». Часть 2, 2020.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В середине семестра проводится текущий контроль успеваемости, где каждому студенту в выделенное время на лекционных занятиях предоставляется для решения тестовая задача, которую студент должен решить в течение 20 минут.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой