

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИВАНГОРОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

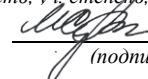
Кафедра № «2»

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления М.Б. Сергеев

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

 24.06.2021
(подпись, дата)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровые системы автоматизации и управления»

Код направления	09.03.01
Наименование направления	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	заочная

Ивангород 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 21.06.2021
(подпись, дата)

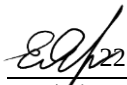
А.А. Сорокин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры №2

« 22 » 06 2021 г, протокол № 14

Заведующий кафедрой №2

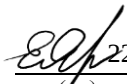
зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП

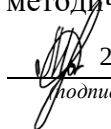
зав.каф.,к.ф.-м.н.,доцент
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.2021
(подпись, дата)

Е.А. Яковлева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

 23.06.2021
(подпись, дата)

М.М. Маскатулин
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Цифровые системы автоматизации и управления» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению «09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»,

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»,

ПК-5 «способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем»,

ПК-7 «способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой цифровых систем автоматизации и управления 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 студента, консультации.

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

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.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 «способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»:

знать – основное программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем, применяемых для управления в реальном времени промышленными технологическими процессами,

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей выбирать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем, применяемых для управления в реальном времени промышленными технологическими процессами,

владеть навыками - устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем, применяемых для управления в реальном времени промышленными технологическими процессами;

ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»:

знать – методики использования программных средств для создания цифровых систем автоматизации и управления в реальном времени промышленных технологических процессов,

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей выбирать оптимальные структурные решения по реализации промышленных микропроцессорных сетей для задач дискретного управления,

владеть навыками - использования интегрированных программных средств для решения практических задач автоматизации и управления,

иметь опыт деятельности – в графическом программировании на языках международного стандарта МЭК 61131-3.

ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»:

знать - методики использования программных средств для создания цифровых систем автоматизации и управления в реальном времени промышленных технологических процессов;

уметь - в соответствии с имеющейся информацией и поставленной задачей выбирать оптимальные структурные решения по реализации промышленных микропроцессорных сетей для задач дискретного управления,

владеть навыками - использования интегрированных программных средств для решения практических задач автоматизации и управления,

иметь опыт деятельности – в графическом программировании на языках международного стандарта МЭК 61131-3.

ПК-5 «способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем»:

знать - современные программируемые логические контроллеры, инструментальные средства и технологии программирования, применяемые при разработке цифровых систем управления;

уметь – сопрягать промышленные контроллеры, различных производителей, в системы управления;

владеть навыками – разработки и сопряжения компонентов аппаратно-программных комплексов для цифровых систем автоматизации и управления,

иметь опыт деятельности - по проектированию структурных схем микропроцессорных сетей с учетом параметров технологических устройств для реализации систем автоматизации цифрового управления.

ПК-7 «способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры»:

знать – современные аппаратно-программные средства, применяемые для проверки технического состояния вычислительного оборудования;

уметь – осуществлять необходимые профилактические процедуры по проверке технического состояния вычислительного оборудования с использованием современных аппаратно-программных средств;

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Открытые системы
- Компьютерное моделирование
- Организация ЭВМ и вычислительных систем

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

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – 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	2	2
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	20	20
лекции (Л), (час)	12	12
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8

курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа , всего	115	115
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Особенности цифрового управления процес-сами.	1				15
Раздел 2. Архитектура программируемых логических контроллеров (ПЛК).	1				15
Раздел 3. Логические модули LOGO! Siemens.	2				15
Раздел 4. Семейство промышленных интеллектуальных устройств I-7000 ICP DAS.	2		4		15
Раздел 5. Языки МЭК.	2		4		15
Раздел 6. Системы автоматизации зданий	2				20
Раздел 7. Программируемые логические контроллеры.	2				20
Итого в семестре:	12		8		115
Итого:	12	0	8	0	115

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 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

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 функций. 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 использования 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 (демоверсия). 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 4.

Таблица 4 – 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					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				

1	Исследование команд интеллектуальных модулей ввода/вывода серии I-7000.	2		4
2	Разработка для ПЛК «ROBO» программы управления технологическим процессом «Схема X».	2	1	4
3	Отладка и тестирование разработанных программ в трех режимах - виртуальном, с модулями I/O и с ПЛК ROBO.	2	1	5
Всего:		8	2	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	115	115
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	75	75
Подготовка отчетов по ЛР	12	12
Подготовка к текущему контролю (ТК)	8	8
Контрольные работы заочников (КРЗ)	20	20

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004(075) У27	Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2007. - 782 с.	12

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 456 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91063 .	
004(075) У27	Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника [Текст] : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ - Петербург, 2010. - 816 с.	2

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://window.edu.ru	Единое окно доступа к информационным ресурсам
http://mexalib.com/view/2880	Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. 2004
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, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	LOGO SoftComfort

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерная лаборатория	206,207,212

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1 «способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»	
4	Производственная практика
6	Производственная практика
6	Операционные системы
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Открытые системы
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Администрирование информационных систем
9	Сети ЭВМ и телекоммуникации
9	Корпоративные сети со службой каталога
10	Сети ЭВМ и телекоммуникации
10	Системы реального времени
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ОПК-2 «способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
1	Компьютерный практикум
1	Физика
2	Математика. Математический анализ

2	Физика
2	Основы программирования
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Основы программирования
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
5	Экология
5	Теория принятия решений
5	Электроника
5	Численные методы
5	Программирование на языках Ассемблера
6	Операционные системы
6	Компьютерное моделирование
6	Компьютерная графика
6	Объектно-ориентированное программирование
7	Основы теории управления
7	Математические методы и модели
7	Проектирование человеко-машинного интерфейса
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Системы виртуальной реальности
7	Методы оптимальных решений
7	Интерактивная компьютерная графика
8	Открытые системы
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Системы искусственного интеллекта
8	Язык программирования Object Pascal/Delphi
8	Устройство и функционирование информационных систем
8	Язык программирования C++11/14
8	Технология разработки открытого программного обеспечения
8	Основы разработки информационных систем
9	Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Распределенные и параллельные вычисления
9	Функциональное и логическое программирование
9	Разработка мультимедийных и интернет-приложений
9	Web-программирование
10	Теория вычислительных процессов
10	Технология оцифровки трёхмерных объектов
10	Системы реального времени
10	Цифровая обработка изображений
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
ПК-3 «способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности»	
1	Введение в направление
1	Физика
2	Физика

3	Нормативная документация
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Производственная практика
5	Теория принятия решений
5	Экология
5	Численные методы
5	Структуры и алгоритмы обработки данных
6	Компьютерное моделирование
6	Производственная практика
7	Основы теории управления
7	Методы оптимальных решений
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Математические методы и модели
8	Технико-экономическое обоснование принятия решений
8	Системы искусственного интеллекта
8	Цифровые системы автоматизации и управления
8	Открытые системы
9	Теория языков программирования и методы трансляции
9	Администрирование информационных систем
9	Функциональное и логическое программирование
9	Корпоративные сети со службой каталога
10	Теория вычислительных процессов
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
10	Системы реального времени
10	Производственная преддипломная практика
ПК-5 «способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем»	
4	Производственная практика
7	Организация ЭВМ и вычислительных систем
8	Цифровые системы автоматизации и управления
9	Сети ЭВМ и телекоммуникации
9	Корпоративные сети со службой каталога
9	Администрирование информационных систем
10	Разработка приложений для мобильных устройств
10	Администрирование вычислительных сетей на базе UNIX
10	Сети ЭВМ и телекоммуникации
10	Производственная преддипломная практика
ПК-7 «способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры»	
6	Производственная практика
8	Цифровые системы автоматизации и управления
9	Сети ЭВМ и телекоммуникации
10	Сети ЭВМ и телекоммуникации

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице

15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Основные производители промышленных контроллеров и SCADA-систем.
2	Промышленные микропроцессорные сети.
3	Структура и изолирующие барьеры в PLC.
4	Структура современных PLC.
5	Алгоритм работы PLC.
6	Базовая схема управления питанием в PLC и принцип работы.
7	Стратегия монтажа в PLC цепей ввода/вывода.
8	Понятия «источник» и «приемник» в PLC.

- 9 Семейство логических модулей LOGO и их технические характеристики.
- 10 Классификация модулей расширения в LOGO и их технические характеристики.
- 11 Коммутационные модули CM EIB/KNX и CM LON для LOGO.
- 12 Коммутационная программа и язык функциональных блоков – FBD.
- 13 Блоки и специальные функции в LOGO.
- 14 Методы программирования и ограничения в LOGO.
- 15 Назначение соединительных элементов в языке FBD
- 16 Новые технические решения в седьмой версии LOGO.
- 17 Методика построения программ на языке FBD.
- 18 Обзор технологических устройств.
- 19 Механизм электрический однооборотный - МЭО-16 и схемы подключения при ручном
- 20 управлении.
- 21 Схема подключения МЭО-16 к LOGO и ROBO.
- 22 Магнитный пускатель и схемы использования в задачах управления.
- 23 Исполнительный механизм фирмы Hefele и схемы его подключения при ручном
- 24 управлении.
- 25 Организация управления с использованием пневмоустройств.
- 26 Схема подключения механизма Hefele к LOGO и ROBO.
- 27 Применение преобразователей частоты в системах автоматизации.
- 28 Семейство I-7000.
- 29 Аналоговые модули серии I-7000.
- 30 Дискретные модули серии I-7000.
- 31 Сторожевой таймер в модулях I/O.
- 32 Назначение системы команд в модулях I/O.
- 33 Структура модуля I-7041, принцип работы и схемы его подключения.
- 34 Структура модуля I-7042, принцип работы и схемы его подключения.
- 35 Структура модуля I-7050, принцип работы и схемы его подключения.
- 36 Структура модуля I-7065, принцип работы и схемы его подключения.
- 37 Методика построения программ на языке FBD.
- 38 Структура модуля I-7520, принцип работы и схемы его подключения.
- 39 Структура модуля I-7017, принцип работы и схемы его подключения.
- 40 Структура модуля I-7021, принцип работы и схемы его подключения.
- 41 Архитектура промышленного контроллера I-7188.
- 42 Программируемые среды в контроллере I-7188.
- 43 Промышленный внедряемый контроллер ROBO-3140.
- 44 Примеры промышленных сетей на базе семейства I-7000.
- 45 Состав и назначение программ Good Help.
- 46 Программирование виртуальных и физических I/O в FBD.
- 47 Построить промышленную сеть на базе LOGO для подключения трех устройств
- 48 МЭО-16.
- 49 Построить промышленную сеть на базе LOGO для подключения двух устройств
- 50 МЭО-16 и одного Hefele
- 51 Построить промышленную сеть на базе ROBO-3140 используя модули I-7041, I-7017,
- 52 I-7042 для подключения двух устройств МЭО-16 и одного Hefele.
- 53 Построить промышленную сеть на базе ROBO-3140 используя модули I-7041, I-7065
- 54 для подключения двух устройств МЭО-16 и одного Hefele.
- 55 Семейства контроллеров PLC фирм Siemens и Koyo.
- 56 Система программирования контроллеров IsaGRAF.

- 57 Программирование ПЛК в CoDeSys
- 58 Стандарт промышленной сети CAN.
- 59 PLC для систем автоматизации зданий.
- 60 Задачи автоматизация и диспетчеризация зданий.
- 61 Системы автоматизации зданий на базе сети BACnet.
- 62 Протокол домашней автоматизации X10 и его модификации.
- 63 Интерфейсы и протоколы в сетях PLC.
- 64 Технология OPC.
- 65 Стандарт взаимодействия программных компонентов OLE (OPC).
- 66 SCADA-системы и базовые функции.
- 67 Интерфейсы последовательной передачи данных: RS 232, RS 422, RS 485.
- 68 Стандарт на языки программирования PLC (IEC 1131-3).
- 69 Основы языка релейной логики (RLL).
- 70 Пример кодового замка на языке RLL.
- 71 SPD технология и PLC.
- 72 Однопроводной интерфейс 1-Wire и схемы i-Button.
- 73 Схема организации сети с интерфейсом 1-Wire.
- 74 Интерфейс Wiegand в системах аутентификации.
- 75 Технология LON (сеть локального управления) и структура процессора Neuron.
- 76 Виртуальные технологии и приборы – среда программирования LabVIEW.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области разработки цифровых систем автоматизации и управления реальными технологическими процессами, предоставления возможности студентам практической работы с реальными современными промышленными ПЛК и интегрированными средами разработки, получение опыта настройки промышленных сетей и отладки программных систем.

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 обучающимся 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 материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции;
- Выдача раздаточного материала с примерами по теме лекции и дискуссия об их особенностях.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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 аппаратно-программным обеспечением

Задание и требования к проведению лабораторных работ

По каждой лабораторной работе обучающийся получает вариант индивидуального задания в соответствии с его номером в списке группы. Перед проведением лабораторной работы обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен выполнить постановку задачи: сформулировать условие, определить входные и выходные данные разработать математическую модель. После этого он должен построить схему алгоритма решения задачи и защитить её у преподавателя. Это является допуском к реализации алгоритма на компьютере. После отладки программы обучающийся должен продемонстрировать преподавателю работу программы на полном наборе тестов. Лабораторная работа завершается оформлением и защитой отчета по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, модель базы данных (при необходимости), запросы на языке QBE или SQL, примеры работы с таблицами (базой данных).

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 ИФ ГУАП (ifguar.ru) в разделе «Титульный лист». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guar.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

Перечень заданий, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных работ находятся в Личном кабинете ГУАП в разделе «Задания»: <https://pro.guar.ru/>

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.

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 обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине;

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения 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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе 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