

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026-г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование логических контролеров»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности/ специализации	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026

(подпись, дата)

В.И. Бойков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 31

«16» февраля 2026 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 31

д.т.н., проф.

(уч. стспснь, звание)

16.02.2026

(подпись, дата)

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

16.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Программирование логических контролеров» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности/специализации «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем автоматизации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с сбором и анализом исходных данных, проектированием средств и систем автоматизации.

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 дифференцированного зачета (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области анализа исходных данных и проектирования технических средств автоматизации технологических процессов и производств.

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 Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем автоматизации	ПК-1.3.1 знать методы анализа исходных данных для проектирования средств и систем автоматизации, в том числе с применением искусственного интеллекта ПК-1.В.1 владеть навыками проектирования средств и систем автоматизации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- « Алгоритмизация и программирование »
- « Информатика »
- « Электроника»
- « Компьютерные технологии в управлении технологическими процессами»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- « Промышленная электроника»
- « Автоматизация технологических процессов и производств »

## 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
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34

в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

#### 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/КР (час)	СР (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Введение. Краткая история развития ПЛК. Назначение, основные особенности.	2		0		8
Раздел 2. Архитектура ПЛК.	2		2		10
Раздел 3. Семейство языков программирования МЭК	4		5		24
Раздел 4. Комплекс CoDeSys	6		8		26
Раздел 5. Примеры применения ПЛК	3		2		6
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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	Раздел 1.1 Введение в дисциплину . История развития цифровой техники управления технологическими процессами. Назначение и особенности применения ПЛК.
2	Раздел 2.1 Архитектура ПЛК. Раздел 2.2 Комплексы проектирования МЭК Раздел 2.3 ПЛК Овен. Конфигурирование ПЛК
3	Раздел 3.1 Инструменты программирования ПЛК Раздел 3.2 Основные языки программирования ПЛК
4	Раздел 4.1 Комплекс CoDeSys Раздел 4.2 Реализация управления на ПЛК

5	Раздел 5.1 Примеры программ управления Раздел 5.2 Коммутационные возможности ПЛК
---	-------------------------------------------------------------------------------------

#### 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 6				
1	Программирование ПЛК с использованием релейных диаграмм (LD)	2	2	2
2	Программирование ПЛК с использованием языка функциональных блоков (FBD)	5	5	3
3	Программирование ПЛК с использованием диаграмм состояний (SFC)	8	8	4
4	Программирование ПЛК с использованием структурированного текста (ST)	2	2	5
Всего		17		

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	54	54
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10

Всего:	74	74
--------	----	----

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
<a href="https://e.lanbook.com/book/394118">https://e.lanbook.com/book/394118</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	Антипин, М. Е. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / М. Е. Антипин, Ю. О. Лобода. — Москва : ТУСУР, 2023. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/394118">https://e.lanbook.com/book/394118</a>	
<a href="https://e.lanbook.com/book/361535">https://e.lanbook.com/book/361535</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	Нестеров, К. Е. Программирование промышленных контроллеров : учебно-методическое пособие / К. Е. Нестеров, А. М. Зюзев. — Екатеринбург : УрФУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-7996-2693-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/361535">https://e.lanbook.com/book/361535</a>	
<a href="https://e.lanbook.com/book/518153">https://e.lanbook.com/book/518153</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	Бабенко, А. Г. Информационные и компьютерные технологии в автоматизации : учебно-методическое пособие / А. Г. Бабенко. — Екатеринбург : УГГУ, 2026 — Часть 1 : Компьютерный стенд АСУ ТП — 2026. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	

	<a href="https://e.lanbook.com/book/518153">https://e.lanbook.com/book/518153</a>	
<a href="https://e.lanbook.com/book/110623">https://e.lanbook.com/book/110623</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	Системы промышленной автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев, В. В. Тугов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 106 с. — ISBN 978-5-7410-1863-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110623">https://e.lanbook.com/book/110623</a>	
<a href="https://e.lanbook.com/book/64774">https://e.lanbook.com/book/64774</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64774">https://e.lanbook.com/book/64774</a>	

#### 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
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Материалы для выполнения лабораторных, практических и курсовых работ, варианты для их выполнения, а также электронный лекционный материал по дисциплине размещаются внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» в течение учебного семестра
<a href="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a>	Тестирования для проведения контрольных работ, а также для проведения промежуточной аттестации размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП в течение учебного семестра
<a href="http://www.cta.ru">www.cta.ru</a>	“Современные технологии автоматизации”

#### 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	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a>
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	MathWorks MATLAB (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> )
4	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)

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
1	ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
2	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru">https://lib.guap.ru</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП

## 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: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по точке доступа Wi-Fi.	
2	Лаборатория компьютерного моделирования: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; панель интерактивная/телевизор; Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 13 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети.	21-12, 21-13 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для 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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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 связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> <li>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> <li>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.</li> </ul>

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	1 Назначение и основные характеристики программируемых логических контроллеров. 2 Что является основной задачей прикладного программирования ПЛК? 3 Какие входы и выходы используются в ПЛК? 4 Назначение аналоговых входов и выходов ПЛК. 5 Назначение дискретных входов и выходов ПЛК. 6 Назначение специализированных входов и выходов ПЛК. 9. Назначение и типы стандартных протоколов обмена данными. 10 Инструменты комплексов программирования ПЛК. 11 Встроенные редакторы комплексов программирования ПЛК. 12 Основные свойства текстовых редакторов комплексов программирования ПЛК. 13 Возможности графических редакторов комплексов программирования ПЛК. 14 Назначение и примеры стандартных арифметических операторов программирования. 15 Назначение и примеры стандартных операторов битового сдвига. 16 Назначение и примеры логических битовых операторов. 17 Назначение и примеры стандартных функциональных блоков. 18 Назначение и временные диаграммы работы таймеров TP, TOF, TON, RTC.	ПК-1.3.1

	19 Назначение и особенности работы триггеров SR и RS. 20 Назначение и особенности работы детекторов импульсов R_TRIG и F_TRIG. 21 Назначение и особенности работы счетчиков CTU, CTD и CTUD.	
	1 Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. 2 Программные обеспечения, реализующие интерфейс человек-машина. 3 Стандартный набор отладочных функций комплексов программирования ПЛК. 4 Средства управления проектом комплексов программирования ПЛК. 5 Комплекс CoDeSys для программирования ПЛК. 6 Особенности пакета комплекса CoDeSys. 7 Язык программирования релейные диаграммы (LD) 8 Порядок выполнения и обратные связи в языке программирования релейные диаграммы. 9 Управление порядком выполнения в языке программирования релейные диаграммы. 10 Расширение возможностей языка программирования релейные диаграммы. 11 LD-диаграммы в режиме исполнения. 12 Язык программирования функциональные блочные диаграммы (FBD).	ПК-1.В.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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.	1 тип) Кто из ученых предложил использовать алгебру логики для разработки цифровых устройств? а) Джордж Буль б) Клод Шеннон в) Ричард Калман г) Норберт Винер	ПК-1.3.1
2.	1 тип) Для каких целей используется язык LD? а) для программирования мобильных процессорных устройств б) для программирования автоматизированных систем управления повышенной сложности в) для разработки систем искусственного интеллекта г) для программирования релейных схем управления	
3.	2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора.	

	<p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Какие функции можно реализовать на ПЛК ?</p> <p>а) генератор периодической функции времени</p> <p>б) систему обработки изображения</p> <p>в) управление технологическим процессом</p> <p>г) оперативное хранение информации</p>																						
4	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Укажите, какой тип информации соответствует модулям ПЛК</p> <table><tr><th colspan="2">Модуль ПЛК</th><th colspan="2">элемент</th></tr><tr><td>А</td><td>АЦП</td><td>1</td><td>Старт/стопный последовательный код</td></tr><tr><td>Б</td><td>Дискретный ввод/вывод</td><td>2</td><td>Сила тока 4-20 мА</td></tr><tr><td>В</td><td>RS-485</td><td>3</td><td>Бинарный сигнал 0 – 10В</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Модуль ПЛК		элемент		А	АЦП	1	Старт/стопный последовательный код	Б	Дискретный ввод/вывод	2	Сила тока 4-20 мА	В	RS-485	3	Бинарный сигнал 0 – 10В	А	Б	В			
Модуль ПЛК		элемент																					
А	АЦП	1	Старт/стопный последовательный код																				
Б	Дискретный ввод/вывод	2	Сила тока 4-20 мА																				
В	RS-485	3	Бинарный сигнал 0 – 10В																				
А	Б	В																					
5	<p>1 тип)</p> <p>На каком цифровом элементе аппаратно реализуется табличный способ вычислений?</p> <p>а) арифметико-логическое устройство</p> <p>б) параллельный регистр</p> <p>в) постоянное запоминающее устройство</p> <p>г) счетчик импульсов</p>																						
6	<p>Какой тип данных передается по цифровой линии связи в АСУ?</p> <p>а) токовый сигнал аналогового датчика</p> <p>б) синхронизирующий сигнал часов реального времени</p> <p>в) информационный сигнал в последовательном коде</p> <p>г) код адреса следующей команды программы</p>																						
7	<p>Что такое модуль ШИМ ПЛК?</p> <p>а) модуль, преобразующее входной параллельный n-разрядный код в выходной n-разрядный последовательный код</p> <p>б) модуль, позволяющий передать сигнал с одного из нескольких входов на выход</p> <p>в) модуль, преобразующий n-разрядный код в импульсы управляемой длительности</p> <p>г) элемент памяти с множественным выбором</p>																						
8	<p>Закончите фразу. Для записи логического уравнения по таблице истинности в дизъюнктивной нормальной форме следует</p> <p>а) объединить по И термы для каждой 1 выходной переменной</p> <p>б) объединить по И термы для каждой 0 выходной переменной</p> <p>в) объединить по ИЛИ термы для каждой 1 выходной переменной</p>																						

	г) объединить по ИЛИ термы для каждого 0 выходной переменной																													
1.	<p>3 тип) Задание на установление соответствия.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Как называется устройство памяти, хранящее 1 бит информации и обладающее следующими свойствами –</p> <table><tr><th colspan="2">свойства</th><th colspan="2">название</th></tr><tr><td>А</td><td>имеющее один вход и изменяющее состояние на противоположное при поступлении на вход импульса</td><td>1</td><td>SR - триггер</td></tr><tr><td>Б</td><td>имеющее вход установки и вход сброса, для которого запрещено подавать управляющий импульс на оба входа одновременно</td><td>2</td><td>JK - триггер</td></tr><tr><td>В</td><td>имеющее вход установки и вход сброса, изменяющее состояние на противоположное при поступлении импульса на оба входа одновременно</td><td>3</td><td>D - триггер</td></tr><tr><td>Г</td><td>имеющее два входа, а запись бита информации осуществляется при активном уровне сигнала С (синхроимпульса)</td><td>4</td><td>T - триггер</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	свойства		название		А	имеющее один вход и изменяющее состояние на противоположное при поступлении на вход импульса	1	SR - триггер	Б	имеющее вход установки и вход сброса, для которого запрещено подавать управляющий импульс на оба входа одновременно	2	JK - триггер	В	имеющее вход установки и вход сброса, изменяющее состояние на противоположное при поступлении импульса на оба входа одновременно	3	D - триггер	Г	имеющее два входа, а запись бита информации осуществляется при активном уровне сигнала С (синхроимпульса)	4	T - триггер	А	Б	В	Г					ПК-1.В.1
свойства		название																												
А	имеющее один вход и изменяющее состояние на противоположное при поступлении на вход импульса	1	SR - триггер																											
Б	имеющее вход установки и вход сброса, для которого запрещено подавать управляющий импульс на оба входа одновременно	2	JK - триггер																											
В	имеющее вход установки и вход сброса, изменяющее состояние на противоположное при поступлении импульса на оба входа одновременно	3	D - триггер																											
Г	имеющее два входа, а запись бита информации осуществляется при активном уровне сигнала С (синхроимпульса)	4	T - триггер																											
А	Б	В	Г																											
2	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности.</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Укажите классический маршрут программирования ПЛК на языке FBD</p> <p>а) синтез</p>																													

	<p>б) имплементация в) описание на FBD г) симуляция д) отладка</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
3	<p>4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Укажите маршрут проектирования цифровых устройств в комплексе CoDeSys а) программа на языке C б) оптимизация в) отладка на компьютерной системе г) имплементация д) тестирование готовой системы</p> <p>Внесите в таблицу соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
4	<p>1 тип) Укажите назначение аналоговых входов ПЛК а) выдача сигналов управления силовым оборудованием б) подключение датчиков с сигналами в последовательном коде в) преобразование аналогового сигнала в цифровой код для последующей обработки г) подключение датчиков с сигналами в параллельном коде</p>						
5	<p>1 тип) Укажите назначение модулей ЦАП ПЛК а) выдача сигналов управления силовым оборудованием б) подключение датчиков с сигналами в последовательном коде в) преобразование аналогового сигнала в цифровой код для последующей обработки г) подключение датчиков с сигналами в параллельном коде</p>						
6	<p>2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Для каких целей используется таймер ? а) для измерения интервала времени б) для реализации аналого-цифрового преобразования в) для реализации заданной длительности цикла работы программы г) для временного хранения управляющего кода</p>						
7	<p>3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К</p>						

	<p>каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Укажите, какой тип инструкций используется в языках программирования ПЛК</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 80%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Язык программирования ПЛК</th> <th colspan="2">инструкции</th> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">А</td> <td style="width: 40%;">LD</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 40%;">Блоки состояния</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>FBD</td> <td>2</td> <td>Логические блоки</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>SFC</td> <td>3</td> <td>Функциональные блоки</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; width: 60%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">А</td> <td style="width: 33%;">Б</td> <td style="width: 33%;">В</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Язык программирования ПЛК		инструкции		А	LD	1	Блоки состояния	Б	FBD	2	Логические блоки	В	SFC	3	Функциональные блоки	А	Б	В				
Язык программирования ПЛК		инструкции																									
А	LD	1	Блоки состояния																								
Б	FBD	2	Логические блоки																								
В	SFC	3	Функциональные блоки																								
А	Б	В																									

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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 *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*.

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:

- Введение. Краткая история развития ПЛК. Назначение, основные особенности.
- Архитектура ПЛК.
- Семейство языков программирования МЭК
- Комплекс CoDeSys
- Примеры применения ПЛК

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

11.4. 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

Проведение лабораторных работ регламентируется правилами охраны труда и техники безопасности, утвержденными ректором ГУАП. Задание на выполнение лабораторных работ определяется преподавателем в соответствии с настоящей программой дисциплины «Программируемые логические интегральные схемы» и учебным планом направления 15.03.04 (методические указания приведены в электронных ресурсах кафедры 31)

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие обязательные разделы:

- титульный лист;
- цель выполнения лабораторной работы;
- краткое изложение сути задания в соответствии с вариантом;
- результат разработки электронного устройства, принципиальная электрическая схема;
- результаты моделирования работы устройства;
- выводы по лабораторной работе.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

Нормативная документация, необходимая для оформления, приведена на электронном ресурсе ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.6. 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 ему 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 являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. 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.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения лабораторных работ, контрольным вопросам на защите лабораторных работ, путем получения обратной связи во время проведения лекций.

Своевременная сдача отчетов по лабораторным работам и положительный результат на защите этих работ может учитываться при проведении промежуточной аттестации.

В случае невыполнения условий ТКУ обучающийся при прохождении промежуточной аттестации не может получить оценку выше, чем «удовлетворительно».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

Промежуточная аттестация проводится посредством оценочных средств, приведенных в п.10.3 данной рабочей программы дисциплины

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