

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности
_____ /А.А. Кирсанкин/
«____» _____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Прикладное программирование в профессиональной деятельности
(наименование дисциплины)

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
35.03.06 - Агроинженерия

Направленность:
Информационные технологии в электроэнергетике

Формы обучения: очная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Прикладное программирование в профессиональной деятельности» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Агроинженерия (Информационные технологии в электроэнергетике), утвержденным:

- для очной формы обучения «26» июня 2026 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» «3» июля 2026 года, протокол № 12.

Рабочую программу разработал
заведующий кафедрой БИАС

Д.И. Дик

Согласовано:

Заведующий кафедрой БИАС

Д.И. Дик

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика»

Ж.В. Нечеухина

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности

И.В. Григоренко

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетных единицы (108 акад. часа)

Вид учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий, акад. часов	
	Всего	Семестры
		6
Аудиторные занятия в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа в том числе:	76	76
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	58	58
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Виды промежуточной аттестации	Зачет	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Прикладное программирование в профессиональной деятельности» относится к учебным дисциплинам Блока 1. Обязательная часть.

Программа дисциплины базируется на знаниях, полученных обучающимися при изучении курсов «Основы программирования», «Общая энергетика».

Результаты обучения необходимы для прохождения производственной практики и успешного написания выпускной квалификационной работы.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является получение представления об применении технических средств на базе промышленных контроллеров в системах управления и автоматике.

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов построения и функционирования основных технических средств на базе промышленных контроллеров;
- изучение основных принципов и овладение методами программирования на языках МЭК (IEC) стандарта IEC61131-13.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Прикладное программирование в профессиональной деятельности», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Прикладное программирование в профессиональной деятельности», индикаторы достижения компетенций ОПК-7, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1опк-7	Знать: принципы построения и функционирования основных технических средств на базе промышленных контроллеров	3 (ИД-1опк-7)	Знает: принципы построения и функционирования основных технических средств на базе промышленных контроллеров	Вопросы теста

2.	ИД-2опк-7	Уметь: создавать программы для промышленных контроллеров	У (ИД-2опк-7)	Умеет: создавать программы для промышленных контроллеров	Комплект имитационных задач
3.	ИД-3опк-7	Владеть: языками программирования промышленных контроллеров	В (ИД-3опк-7)	Владеет: языками программирования промышленных контроллеров	Вопросы для сдачи зачета

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Рубеж	Номер темы	Наименование темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Проектирование систем автоматизации	3	—
	2	Программируемые логические контроллеры и принципы их работы	3	—
	3	Языки программирования программируемых логических контроллеров	2	6
	1-ый рубежный контроль. Тестирование		—	2
Рубеж 2	3	Языки программирования программируемых логических контроллеров	6	6
	4	Автоматизация производства на основе промышленных сетей программируемых логических контроллеров	2	—
	2-ый рубежный контроль. Тестирование		—	2
Всего:			16	16

4.2 Содержание лекционных занятий

Тема №1. Проектирование систем автоматизации

Программируемые логические контроллеры как универсальное средство автоматизации. Порядок синтеза систем автоматизации. Цикловое программное управление технологическими комплексами. Функциональный состав цикловых систем программного управления. Способы формализации работы технологического оборудования. Таблицы истинности. Таблицы состояний. Циклограммы. Граф-схемы алгоритмов работы. Блок-схемы алгоритмов.

Тема №2. Программируемые логические контроллеры и принципы их работы

Понятие «программируемый логический контроллер». Основные характеристики ПЛК. Классификация ПЛК. Принцип функционирования логического контроллера. Рабочий цикл ПЛК. Время реакции. Режим реального времени. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием

Тема №3. Языки программирования программируемых логических контроллеров

Обзор языков программирования. Данные и переменные. Язык программирования Ladder Diagram (LD). Язык программирования Function Block Diagram (FBD). Язык программирования Structured Text (ST). Язык программирования Instruction List (IL). Язык программирования Sequential Function Chart (SFC).

Тема №4. Автоматизация производства на основе промышленных сетей программируемых логических контроллеров

Промышленная сеть PROFInet. Распределенные полевые устройства. Распределенная автоматизация. Коммуникации в PROFInet. Инсталляция сети. Технология PROFInet: кабели, розетки, коннекторы и коммутаторы. Интеграция с IT (Internet Technologies). Интеграция систем полевых шин.

4.3 Лабораторные работы

Номер темы	Наименование темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
3	Языки программирования программируемых логических контроллеров	Разработка алгоритма управляющей программы	3
3	Языки программирования программируемых логических контроллеров	Использование средств визуализации, программирование в среде CoDeSys.	3
	<i>1-ый рубежный контроль</i>	<i>Тестирование</i>	<i>2</i>
3	Языки программирования программируемых логических контроллеров	Создание функциональных блоков и работа с библиотеками в среде CoDeSys	3
3	Языки программирования программируемых логических контроллеров	Разработка программы управления	3
	<i>2-ой рубежный контроль</i>	<i>Тестирование</i>	<i>2</i>
<i>Итого:</i>			<i>16</i>

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс базируется на пассивном методе обучения, реализующем традиционную объяснительно-иллюстративную образовательную технологию, в рамках которой магистры выступают в роли слушателей, воспринимающих учебный материал и участвующих в дискуссиях и экспресс-опросах.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работе.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Преподавателем запланировано применение на лабораторных работах разбор конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям (для очной формы обучения) и подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем раздела:	46
Проектирование систем автоматизации.	10
Программируемые логические контроллеры и принципы их работы	10
Языки программирования программируемых логических контроллеров	16
Автоматизация производства на основе промышленных сетей программируемых логических контроллеров	10
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждую работу)	8
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубежный контроль)	4
Подготовка к зачету	18
Всего:	76

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Вопросы к зачету.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование	Содержание				
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов				
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение лабораторных работ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2
		Балльная оценка:	2 _с x 8 = 16 _с	8 _с x 4 = 32 _с	11	11
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично				

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 баллов. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежного контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 баллов, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Мероприятия текущего контроля проводятся на аудиторных занятиях в соответствии с расписанием.

Основной вид текущего контроля результатов освоения дисциплины - защита отчетов по выполненным лабораторным работам.

В процессе защиты отчетов оценивается уровень понимания обучающимися методики проведения работы, полнота и качество выполнения заданий, а также обоснованность выводов, сделанных обучающимся по результатам выполнения заданий.

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины. Варианты тестовых заданий состоят для 1 и 2 рубежного контроля из 11 вопросов соответственно. На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится 2 академических часа.

Баллы обучающемуся выставляются в зависимости от числа правильно выбранных ответов. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании.

Зачет состоит из 2 вопросов. Вопросы к зачету доводятся до обучающихся на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. На подготовку ответа обучающемуся отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института на зачетной недели, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета ***Примерные тестовые задания для рубежного контроля №1***

1) Расшифруйте аббревиатуру ПЛК:

- а) программируемый линейный контроллер
- б) промышленный логический контроллер
- в) программируемый логический контроллер

2) Относится ли ПЛК к системам реального времени:

- а) да
- б) нет
- в) в зависимости от конкретного исполнения

3) Место ПЛК в системе управления предприятием:

- а) управление отдельным механизмом или установкой
- б) сбор данных
- с) техническая реализация диспетчерского пульта

Примерные тестовые задания для рубежного контроля №2

1) Что такое ROU в стандарте МЭК 61131-3?

- а) физический порт контроллера
- б) программная единица (программа, функциональный блок или функция)
- в) протокол обмена данными
- г) тип таймера

2) Для чего используются стандартные блоки R_TRIG и F_TRIG?

- а) для вычисления тригонометрических функций
- б) для обнаружения переднего и заднего фронта сигнала соответственно
- в) для генерации случайных чисел
- г) для задержки сигнала по времени

3) Как в языке ST выглядит цикл с постусловием (выполняется хотя бы один раз, пока условие истинно)?

- а) REPEAT ... UNTIL ...
- б) WHILE ... DO
- в) FOR ... TO ... DO
- г) LOOP ... EXIT

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Порядок синтеза систем автоматизации.
2. Цикловое программное управление технологическими комплексами. Функциональный состав цикловых систем программного управления.
3. Способы формализации работы технологического оборудования. Таблицы истинности.
4. Способы формализации работы технологического оборудования. Таблицы состояний.
5. Способы формализации работы технологического оборудования. Циклограммы.
6. Способы формализации работы технологического оборудования. Граф-схемы алгоритмов работы.
7. Способы формализации работы технологического оборудования. Блок-схемы алгоритмов.
8. Понятие «программируемый логический контроллер». Основные характеристики ПЛК. Классификация ПЛК.
9. Принцип функционирования логического контроллера. Рабочий цикл ПЛК. Время реакции. Режим реального времени.
10. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием
10. Стандарт МЭК 61131-3. Краткая характеристика языков МЭК
12. Язык программирования Ladder Diagram (LD).

13. Язык программирования Function Block Diagram (FBD).
14. Язык программирования Structured Text (ST).
15. Язык программирования Instruction List (IL).
16. Язык программирования Sequential Function Chart (SFC).
17. Промышленная сеть PROFINet. Распределенные полевые устройства.

Распределенная автоматизация.

18. Коммуникации в PROFINet. Инсталляция сети.
19. Технология PROFINet: кабели, розетки, коннекторы и коммутаторы.
20. Интеграция с IT (Internet Technologies). Интеграция систем полевых шин.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. – Москва : ИНФРА-М, 2026. – 365 с. . – Доступ ЭБС «Znanium».
2. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. – Доступ ЭБС «Консультант студента».

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Мятёж, С. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / Мятёж С. В. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. – 160 с. – Доступ ЭБС «Консультант студента»
2. Андреев, С. М. Аппаратные средства и программное обеспечение промышленных контроллеров SIMATIC S7 : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 220 с. – Доступ ЭБС «Znanium».

7.3 Методическая литература

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Прикладное программирование в профессиональной деятельности».

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации - <http://docs.cntd.ru>;
2. Справочная правовая система «Гарант» - <http://www.garant.ru>;
3. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.counsultant.ru>;
4. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com/>;
5. ЭБС «Znanium» - <https://znanium.com/>;
6. ЭБС «Консультант студента» - <https://www.studentlibrary.ru>;
7. Электронная библиотека КГУ - <http://dspace.kgsu.ru/xmlui/>
8. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - <https://intuit.ru>;

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Система разработки «CODESYS V3.5» (бесплатно для базового использования, осуществляется коммерческое лицензирование только дополнительных продуктов).

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: офисный пакет LibreOffice (лицензия Mozilla Public License Version 2.0).

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Прикладное программирование в профессиональной деятельности»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
35.03.06 - Агроинженерия

Направленность:
Информационные технологии в электроэнергетике
Формы обучения: **очная**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестры: 6-й

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Программируемые логические контроллеры как универсальное средство автоматизации. Порядок синтеза систем автоматизации. Цикловое программное управление технологическими комплексами. Функциональный состав цикловых систем программного управления. Способы формализации работы технологического оборудования. Таблицы истинности. Таблицы состояний. Циклограммы. Граф-схемы алгоритмов работы. Блок-схемы алгоритмов. Понятие «программируемый логический контроллер». Основные характеристики ПЛК. Классификация ПЛК. Принцип функционирования логического контроллера. Рабочий цикл ПЛК. Время реакции. Режим реального времени. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Языки программирования программируемых логических контроллеров. Данные и переменные. Язык программирования Ladder Diagram (LD). Язык программирования Function Block Diagram (FBD). Язык программирования Structured Text (ST). Язык программирования Instruction List (IL). Язык программирования Sequential Function Chart (SFC). Промышленная сеть PROFINet. Распределенные полевые устройства. Распределенная автоматизация. Коммуникации в PROFINet. Инсталляция сети. Технология PROFINet: кабели, розетки, коннекторы и коммутаторы. Интеграция с IT (Internet Technologies). Интеграция систем полевых шин.