

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149882	Прикладное программирование

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Управление в технических системах	Код ОП 1. 27.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Титаев Александр Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
2	Цветков Александр Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Профессор	Школа бакалавриата

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Прикладное программирование

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля позволяет студентам развить знания и умения в области написания прикладных программ: разработка и создание графического интерфейса программы с помощью средств ОС и сторонних библиотек, создание многопоточных приложений, организация межпроцессного взаимодействия (обмен через общую память, обмен по сети, посредством технологии DCOM и т.п.), программная реализация протоколов связи для взаимодействия с узлами комплекса АСУТП. При реализации дисциплины модуля активно используется проектное обучение, при котором студенты поступательно проходят несколько этапов, развивая один программный продукт от постановки задачи, через написание различных частей программы (интерфейс взаимодействия с пользователем, цикл опроса внешних устройств, встроенный решатель (регулятор), функции обработки асинхронно возникающих событий) к методике тестирования целостного программного продукта и его отдельных частей. Также внимание уделяется аспектам сохранения кода в репозитории для его переиспользования в будущем. Работа завершается оформлением отчета по исследовательской работе на основе применения написанной программы. В модуль входит дисциплина «Прикладное программирование».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Прикладное программирование	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Инженерная графика, алгоритмизация и программирование для профессиональной деятельности2. Алгоритмы и структуры данных
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Автоматизированные и управляющие системы2. Государственная итоговая аттестация

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Прикладное программирование	ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	<p>З-1 - Изложить принципы построения систем автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами различной природы</p> <p>З-16 - Перечислить инструменты для реализации разработки прикладного программного обеспечения</p> <p>У-16 - Выбирать необходимые пакеты прикладных программ с учетом требований к программному комплексу</p> <p>П-9 - Выполнять разработку программных модулей для элементов систем управления сложными технологическими процессами различной природы</p> <p>П-15 - Владеть инструментами разработки прикладного программного обеспечения</p>
	ПК-6 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<p>З-1 - Перечислить нормативные документы, определяющие техническую политику в профессиональной сфере</p> <p>З-2 - Перечислить источники профессиональных знаний предметной области</p> <p>З-3 - Изложить методы поиска профессиональной технической информации</p> <p>У-1 - Выбирать и анализировать техническую документацию по использованию методов и средств решения задач управления в технических системах</p> <p>У-2 - Осваивать новые методики решения задач управления в технических системах</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска необходимой научно-технической информации</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт использования новых методик анализа и</p>

		проектирования систем управления техническими системами
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладное программирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Титаев Александр Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Титаев Александр Анатольевич, Доцент, Департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные понятия при программировании ПЛК	Структуризация программы. Организационные блоки. Блоки данных. Функциональные блоки. Языки программирования: LAD, IL, FBS, ST. Выполнение программы в режиме реального времени. Входы и выходы ПЛК и работа с ними.
2	Типы данных	Области данных ПЛК: область входов, выходов, меркеров. Хранение данных в глобальных блоках данных. Битовый тип. Целочисленные типы. Вещественные типы. Хранение строк. Приведение между разными типами данных.
3	Управляющие конструкции языка ST.	Конструкции для комментирования и структурирования программы. Конструкции ветвления и множественного ветвления. Конструкции циклов: с предусловием, с постусловием. Понятие цепочки инструкций.
4	Операции	Операции с битовыми данными. Адресация к биту внутрибайта. Операции AND, OR, XOR, NOT. Арифметические операции с целыми числами. Обращение к байтам многобайтового числа. Арифметические операции с вещественными числами. Поразрядные сдвиги. Логические операции.
5	Таймеры	Выполнение программы в цикле реального времени. Определение фронта импульса с помощью цикла. Понятие таймера. Типы таймеров: импульсный, задержки включения, задержки выключения, задержки включения с сохранением

		состояния. Входы и выходы таймера. Тип Time для хранения времени.
6	Счетчики	Типы счетчиков: прямого и обратного счета. Триггер для изменения счетчика. Разрешающая способность счетчика и ее зависимость от времени цикла ПЛК. Входы и выходы счетчика. Примеры использования счетчиков для подсчета импульсов, в ШИМ-модуляции.
7	Работа с аналоговыми входами и выходами	Считывание сигнала с аналогового входа. Типы аналогового сигнала. Диапазон измерения сигнала. Разрешающая способность датчика и входа ПЛК. Преобразование сигнала с АЦП в физическую величину. Арифметические преобразования вещественного значения и потеря точности. Запись аналогового значения на выход ПЛК.
8	Функциональные блоки	Повторное использование кода с помощью функциональных блоков. Блок функции FC. Входные и выходные параметры функции. Временные переменные, их сохранение между вызовами функции. Блок функциональный FB. Экземплярные блоки данных, связанные с функциональными блоками. Сохранение данных в экземплярных DB.
9	Специальные системные объекты	Счетчики быстрого счета HSC. Типы входов для счетчиков HSC. Предел разрешающей способности счетчика. Использование счетчиков для подсчета импульсов с энкодеров.
10	Регулирование	Встроенный PID-регулятор. Параметры PID-регулятора. Циклически вызываемый блок кода для регулирования в реальном времени. Ручной и автоматический режимы работы PID-регулятора.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-6 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	З-2 - Перечислить источники профессиональных знаний предметной области

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладное программирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Герасимов, А. В.; Программируемые логические контроллеры : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258921> (Электронное издание)
2. ; Программируемые контроллеры : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Таганрог; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493057> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Петров, И. В., Дьяконов, В. П.; Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования; СОЛОН-Пресс, Москва; 2004 (5 экз.)
2. Петров, И. В., Дьяконов, В. П.; Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2007 (1 экз.)
3. Угрюмов, Е. П.; Цифровая схемотехника : учеб. пособие для студентов направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычисл. техника" (специальность 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети".; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2004 (47 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. База данных ВИНТИ РАН.
http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=category§ionid=5&id=82&Itemid=68
2. Базы данных и информационные ресурсы ФГУ ФИПС <http://www.fips.ru/>.
3. Уральское отделение РАН. Центральная научная библиотека.
<http://cnb.uran.ru/resource/katalog/>
4. Зональная научная библиотека УрФУ. <http://library.urfu.ru/search/j/>
5. Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий: <http://rtf.urfu.ru/>
6. Федеральный портал. Российское образование <http://www.edu.ru/> ;
7. Сайт кафедры «Автоматика» <http://www.auts.rtf.ustu.ru>.
8. Библиотечная информационная система <http://library.urfu.ru> .

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладное программирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Учебные стенды на базе ПЛК Siemens S7-1200