

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра электроники и радиофизики



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные контроллеры

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код, наименование направления)

Промышленная электроника

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области построения систем на базе программируемых логических контроллеров и их использование в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: изучение основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; внутренней архитектуры и организации внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров; изучение методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК); программных реализаций алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе ПЛК; формирование умений осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений; использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ; применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров; осуществлять эскизное проектирование систем на базе ПЛК на уровне блок-схем.

Дисциплина нацелена на формирование:

профессиональной компетенции (ПК-2, ПК-7) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – дисциплина входит в часть БЛОКА 1, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (профиль подготовки «Промышленная электроника»).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин ОПОП подготовки бакалавра: «Датчики и устройства сбора информации», «Цифровые устройства обработки информации», «Промышленные информационные сети», «Интерфейсы электронных устройств и систем», «Основы микропроцессорной техники».

В свою очередь, дисциплина «Промышленные контроллеры» является основой для прохождения производственных практик, приобретенные знания используются для подготовки к процедуре защиты ВКР.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены для очной формы обучения лекционные (24 ак.ч.), практические (24ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (96 ак.ч.). Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 ак.ч.), практические (12 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (120 ак.ч.). Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре при очной форме обучения, и на 5 курсе в 10 семестре при очно-заочной и заочной форме обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Промышленные контроллеры» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств, установок электроники различного функционального назначения, электротехнических промышленных устройств	ПК-2	ПК-2.1 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов ПК-2.3 Использует электронное оборудование для измерения характеристик электронных цепей и сигналов
Способен эксплуатировать электронные устройства различного функционального назначения	ПК-7	ПК-7.1. Имеет представление о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) электронных устройств, общих технических требованиях к электронным устройствам, методах и средствах контроля технического состояния обслуживаемых электронных устройств, видах и содержании эксплуатационных документов, способы ремонта составных частей электронных устройств ПК-7.2. Планирует мероприятия по техническому обслуживанию электронных устройств при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании, планирует проведение профилактических и ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния электронных устройств ПК-7.3. Владеет навыками разработки мероприятий по улучшению эксплуатации радиоэлектронных комплексов, планирования и проведения мероприятий по техническому обслуживанию электронных устройств при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	96	96
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание (индивидуальное задание)	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет (Дз)	Дз (2)	Дз (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 3 темы:

- тема 1 (Классификация и виды программируемых контроллеров.);
- тема 2 (Электрические соединения программируемых контроллеров.);
- тема 3 (Среда разработки программного обеспечения.);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведены в таблицах 3, 4, 5 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Классификация и виды программируемых контроллеров	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные определения и понятия.	4	Введение в SCADA-систему. Структура программного обеспечения.	4	—	—
		Общая характеристика программируемых логических контроллеров. Общий обзор, расшифровка типо-исполнения, монтаж и условия эксплуатации, меры безопасности при работе с программируемыми логическими контроллерами.	4	Создание простейшего проекта. . Создание узла АРМ. Создание графического экрана.	4	—	—
2	Электрические соединения программируемых контроллеров .	Общий вид промышленных контроллеров, Присоединение источника питания и цифровых входов.	4	Работа с графическими элементами сфера. кнопка, тренды круговая диаграмма..	4	—	—
		Входные цепи переменного напряжения. Присоединение релейных выходов. Блоки расширения и их назначение.	4	Работа с графическими элементами гистограмма, стрелочный прибор, ползунок..	4	—	—
3	Среда разработки программного обеспечения	Обзор SCADA-систем. Описание типовой структуры SCADA-систем. Назначение.	4	Настройка. Свойства. Аргументы экрана	4	—	—
		Требования, предъявляемые к SCADA-системам. Основные компоненты SCADA.	4	Автопостроение канала. Назначение, привязка. настройка	4	—	—
Всего аудиторных часов			24		24		

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Классификация и виды программируемых контроллеров	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные определения и понятия.	2	Введение в SCADA-систему. Структура программного обеспечения.	2	—	—
		Общая характеристика программируемых логических контроллеров. Общий обзор, расшифровка типо-исполнения, монтаж и условия эксплуатации, меры безопасности при работе с программируемыми логическими контроллерами.	2	Создание простейшего проекта. . Создание узла АРМ. Создание графического экрана.	2	—	—
2	Электрические соединения программируемых контроллеров .	Общий вид промышленных контроллеров, Присоединение источника питания и цифровых входов.	2	Работа с графическими элементами сфера. кнопка, тренды круговая диаграмма..	2	—	—
		Входные цепи переменного напряжения. Присоединение релейных выходов. Блоки расширения и их назначение.	2	Работа с графическими элементами гистограмма, стрелочный прибор, ползунок..	2	—	—
3	Среда разработки программного обеспечения	Обзор SCADA-систем. Описание типовой структуры SCADA-систем. Назначение.	2	Настройка. Свойства. Аргументы экрана	2	—	—
		Требования, предъявляемые к SCADA-системам. Основные компоненты SCADA.	2	Автопостроение канала. Назначение, привязка. настройка	24	—	—
Всего аудиторных часов			12		12		

Таблица 5 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Классификация и виды программируемых контроллеров	Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные определения и понятия.	1	Введение в SCADA-систему. Структура программного обеспечения.	1		
		Общая характеристика программируемых логических контроллеров. Общий обзор, расшифровка типо-исполнения, монтаж и условия эксплуатации, меры безопасности при работе с программируемыми логическими контроллерами.	1	Создание простейшего проекта. . Создание узла АРМ. Создание графического экрана.	1		
2	Электрические соединения программируемых контроллеров .	Общий вид промышленных контроллеров, Присоединение источника питания и цифровых входов.	1	Работа с графическими элементами сфера. кнопка, тренды круговая диаграмма..	1		
		Входные цепи переменного напряжения. Присоединение релейных выходов. Блоки расширения и их назначение.	1	Работа с графическими элементами гистограмма, стрелочный прибор, ползунок..	1		—
3	Среда разработки программного обеспечения	Обзор SCADA-систем. Описание типовой структуры SCADA-систем. Назначение.	1	Настройка. Свойства. Аргументы экрана	1		—
		Требования, предъявляемые к SCADA-системам. Основные компоненты SCADA.	1	Автопостроение канала. Назначение, привязка. настройка	14		
Всего аудиторных часов			6		6		

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.

Таблица 6– Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2, ПК-7	дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов для дифференцированного зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 20 баллов;
- за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 40 баллов.

Дифференцированный зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют проработку лекционного материала.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Управление автоматизированными воротами.
- 2) Электронное табло. Кодовый замок.
- 3) Управление светофорами перекрестка.
- 4) Система управления гирляндой.
- 5) Автоматизация освещения.
- 6) Автоматическое поддержание заданной температуры воды.
- 7) Система автоматического поддержания температуры в помещении.
- 8) Автоматизация дистиллятора.
- 9) Система управления автоматизированной коробкой передач.
- 10) Система управления башенными часами.
- 11) Автоматизация насосной станции.
- 12) Система управления лифтом.
- 13) Автоматизация установки для получения заданного количества смеси.
- 14) Автоматизация установки для смешивания химических реактивов.
- 15) Автоматизация установки для получения смеси заданной температуры.
- 16) Автоматизация крана-штабеллера.
- 17) Автоматизация сверлильного станка.
- 18) Автоматизация токарного станка.
- 19) Автоматизация механизма смены инструмента.
- 20) Управление механизмами участка механообработки.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Варианты тестовых заданий.

1. При программировании промышленных контроллеров справедливы утверждения:

а) для постоянного контроля состояния входов в прикладной программе необходимо реализовывать циклы;

б) установка значений выходов производится по окончании работы прикладной программы (цикла);

в) любая прикладная программа ПЛК является частью рабочего цикла и должна возвращать управление системе исполнения

г) установка значений выходов производится в цикле прикладной программы.

2. Фрагмент программы промышленного контроллера соответствует функции



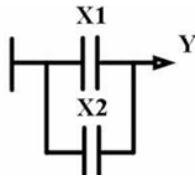
а) $Y = X1 \text{ OR } X2$;

б) $Y = X1 \text{ AND } X2$;

в) $Y = X1 \text{ XOR } X2$;

г) $Y = X1 + X2$.

3. Фрагмент программы промышленного контроллера соответствует функции



а) $Y = X1 \text{ OR } X2$;

б) $Y = X1 \text{ AND } X2$;

в) $Y = X1 \text{ XOR } X2$;

г) $Y = X1 + X2$.

4. Сторожевой таймер промышленного контроллера предназначен для

а) защиты от вредоносного программного обеспечения;

б) защиты от вредоносного программного обеспечения;

в) вызова программного обработчика события;

г) контроля аварийных ситуаций.

5. Промышленная сеть Profibus DP использует на физическом уровне аппаратный интерфейс

а) Ethernet;

б) RS-485;

в) RS-232;

г) RS-232.

6. Для чего предназначены исполнительные механизмы?

- а) для управления регулирующими органами;
- б) для внесения изменений в работу контроллера;
- в) для сбора информации.

7. Системы человеко-машинного интерфейса (HMI) реализуются с помощью систем

- а) SCADA;
- б) ERP;
- в) MES
- г) CAD.

8. В промышленных сетях используют

- а) параллельные интерфейсы;
- б) последовательные интерфейсы;
- в) симплексные интерфейсы.

9. RS-485 – это

- а) полудуплексный интерфейс;
- б) симплексный интерфейс;
- в) дуплексный интерфейс;
- г) параллельный интерфейс.

10. RS-485 использует

- а) дифференциальный способ передачи данных;
- б) интегральный способ передачи данных;
- в) пропорциональный способ передачи данных;
- г) параллельный способ передачи данных.

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

- 1) Дайте определение ПЛК.
- 2) Опишите назначение и основные характеристики контактов "Входы-выходы".
- 3) Что такое режим реального времени и какие существуют ограничения на применение ПЛК?
- 4) Опишите условия работы ПЛК.
- 5) Как осуществляется интеграция ПЛК в систему управления предприятием?
- 6) Доступность программирования
- 7) Поясните, что представляет собой программный ПЛК.
- 8) Что такое рабочий цикл?
- 9) Как определяется время реакции?
- 10) Опишите устройство ПЛК.
- 11) Какое существует системное и прикладное программное обеспечение?

ние?

- 12) Как осуществляется контроль времени рабочего цикла?
- 13) Поясните, что такое стандарт МЭК 61131?
- 14) Поясните, что такое открытые системы?
- 15) В чем заключается целесообразность выбора языков МЭК?
- 16) Какие существуют инструменты программирования ПЛК?
- 17) Что такое комплексы проектирования МЭК 61131-3?
- 18) Какие существуют инструменты комплексов программирования ПЛК?
- 19) Что такое встроенные редакторы?
- 20) Что такое текстовые редакторы?
- 21) Что такое графические редакторы?
- 22) Какие существуют средства отладки?
- 23) Какие существуют средства управления проектом?
- 24) Какие существуют методы межпроцессной коммуникации? Что такое ActiveX-объекты?
- 25) Что такое OPC-серверы?
- 26) В чем заключается идеология распределенных комплексов?
- 27) Какие существуют режимы сетевого обмена в SCADA?
- 28) Как осуществляется управление через Интернет, как организован доступ к проекту через Интернет?
- 29) Раскройте понятие SCADA-систем и какова область их применения?
- 30) Какие задачи решаются SCADA-системами?
- 31) Основные компоненты (состав) SCADA?
- 32) Основные требования к диспетчерским системам управления?
- 33) Общая структура SCADA?
- 34) Функциональная структура SCADA?
- 35) Стандарт OPC-сервер. Каково его назначение? Основные спецификации.
- 36) Дайте характеристику OPC DA-сервера.
- 37) Каковы функции SCADA: разработка человека-машинного интерфейса?
- 38) Каковы функции SCADA как системы диспетчерского управления?
- 39) Каковы особенности SCADA как процесса управления?
- 40) Каковы функции SCADA как части системы автоматического управления?
- 41) Каковы функции SCADA: хранение истории процесса?
- 42) Каковы функции SCADA: обеспечение безопасности управления процессом?
- 43) Раскройте понятие систем реального времени для организации SCADA-систем.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Захахатнов, В. Г. Программирование промышленных логических контроллеров. Первые шаги : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Челябинск : Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-88156-900-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139478.html> (дата обращения: 30.08.2024)

2. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / М. Е. Антипин, Ю. О. Лобода ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Изд-во ТУСУРа, 2024. - 126 с. : ил. - Библиогр.: с. 126 (9 назв.). - 100 экз. - ISBN 978-5-6050215-6-8 (<https://edu.tusur.ru/publications/10647/download>)

Дополнительная литература

1. Мятёж, С. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / С. В. Мятёж. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7782-3097-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91695.html> (дата обращения: 30.08.2024).

2. Ахмерова, А. Н. Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие / А. Н. Ахмерова, А. Ю. Шарифуллина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2689-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109582.html> (дата обращения: 30.08.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная лекционная аудитория (48 посадочных мест), оборудованная проектором EPSON EMP-X5 (1 шт.); домашний кинотеатр НТ-475 (1 шт.); персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet</i>	ауд. <u>206</u> корп. <u>3</u>
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Лаборатория преобразовательной и микропроцессорной техники (25 посадочных мест) для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</i>	ауд. <u>203</u> корп. <u>3</u>

Лист согласования РПД

Разработал:

Доцент кафедры
электроники и радиофизики
(должность)


(подпись)

А.М. Афанасьев
Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
электроники и радиофизики


(подпись)

А.М. Афанасьев
Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электроники и радиофизики

от 30.08.2024 г.

И.о. декана факультета
информационных технологий и
автоматизации производственных
процессов


(подпись)

В.В. Дьячкова
Ф.И.О.)

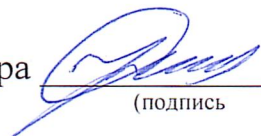
Согласовано

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки 11.03.04
Электроника и нанoeлектроника
(профиль подготовки
«Промышленная электроника»)


(подпись)

А.М. Афанасьев
Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	