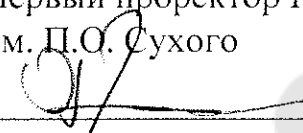


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ

им. П.О. Сухого

 О.Д. Асенчик

« 28 » 06. 2017г.

Регистрационный № УД- 44-30 /уч.

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 05 - 2013, учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» по специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» № 1 53-1-15/уч. 17.09.2013, № 1 53-1-25/уч. 13.02.2014, № 1 53-1-47/уч. 20.09.2013

СОСТАВИТЕЛИ:

М.Н. Погуляев, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ: А.В. Путято, и.о. заведующий кафедрой «Локомотивы» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», доктор технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 16 от 18.05.2017 г.);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 24.05.2017 г.); *УЗФ-01-29/гг.*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 01.06.2017 г.); *УЗФ-050-17г*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 24.06.2017)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление

Преподавание учебной дисциплины «Программируемые контроллеры и промышленные сети» осуществляется в соответствии с требованиями к формированию академических, социально-личностных и профессиональных компетенций специалистов по специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы». Содержание дисциплины ориентировано на формирование умений и навыков научно-педагогической и научно-исследовательской работы.

Цель и задачи учебной дисциплины

Целью курса «Программируемые контроллеры и промышленные сети» (ПК и ПС) является изучение принципов построения программируемых промышленных контроллеров, их программирования и применения при разработке систем автоматизированного управления технологическими процессами.

Основной задачей изучения дисциплины является овладение теоретическими знаниями и практическими навыками достаточными для успешной производственной деятельности и позволяющие будущим специалистам самостоятельно осваивать новые знания и достижения в области программирования промышленных контроллеров и решения инженерных задач.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Учебная дисциплина «Программируемые контроллеры и промышленные сети» входит в компонент учреждения высшего образования цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин подготовки специалистов по специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы».

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как:

- электроника;
- информатика;
- микропроцессорные средства в автоматизированном электроприводе.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализации, связанных с проектированием, автоматизацией и программным управлением технологическими установками и комплексами.

Требования к освоению учебной дисциплины и компетентности специалиста

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен знать:

- принципы построения промышленных контроллеров,
- инструменты программирования и языки программирования промышленных контроллеров,
- принципы построения автоматизированных систем управления на основе программируемых промышленных контроллеров;
- принципы организации промышленных сетей и протоколов связи.

уметь:

- проектировать системы автоматизированного управления на базе программируемых промышленных контроллеров,
- разрабатывать программное обеспечение промышленных контроллеров с применением современных средств разработки и языков программирования,
- реализовывать алгоритмы управления на базе промышленных контроллеров;

владеть:

- методами алгоритмизации и программирования алгоритмов задач автоматизированного управления на базе промышленных контроллеров;
- современными системами и средами программирования промышленных контроллеров.

Изучение и освоение дисциплины «Программируемые контроллеры и промышленные сети» должно обеспечить формирование у будущего специалиста необходимый набор академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

- АК-1- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2 - владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3 - владеть исследовательскими навыками.
- АК-4- уметь работать самостоятельно.
- АК-5 - быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-7 - иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-9 - уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

социально-личностные компетенции:

- СЛК-2 - быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3 - обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-6 - уметь работать в команде.

профессиональные компетенции

профессиональные компетенции:

- ПК-1. в составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать техническую документацию на проектируемый автоматизированный электропривод и систему автоматизации;

- ПК-2. осуществлять запуск в эксплуатацию и обслуживание систем электропривода и автоматизации, выполнять необходимые для этого диагностические, наладочные и ремонтные работы;

- ПК-4 - внедрять современные энергоэффективные и ресурсосберегающие системы электропривода и автоматизации;

- ПК-5 - контролировать соблюдение норм охраны труда, техники безопасности, пожарной и экологической безопасности при работах с системами электропривода и автоматики;

- ПК-8 - разрабатывать технические задания на проектируемые автоматизированные электроприводы и (или) системы автоматизации с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- ПК-11 - использовать теоретические основы и прикладные методы программирования с использованием компьютерной техники, вычислительные методы и моделирование при решении проектно-конструкторских задач;

- ПК-12 - осуществлять авторский надзор за изготовлением автоматизированного электропривода или системы автоматизации в пределах соответствующей компетенции;

- ПК-15 - анализировать перспективы и направления развития автоматизированных электроприводов и систем автоматизации;

- ПК-16 - на основе анализа контролируемых параметров и технического состояния автоматизированных электроприводов и систем автоматизации разрабатывать пути повышения экономической эффективности промышленных установок и технологических комплексов;

- ПК-20 - используя проектную и техническую документацию для систем автоматизированного электропривода и систем автоматизации, проводить электромонтажные работы в соответствии с действующими правилами и нормами;

- ПК-21 - обеспечивать своевременный и качественный контроль за проведением электромонтажных работ;

- ПК-22 - подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру, приборы и инструменты и использовать их при проведении монтажных операций и работ по наладке автоматизированных электроприводов и систем автоматизации;

- ПК-23 - организовывать и проводить испытания автоматизированных электроприводов и систем автоматизации;

- ПК-26 - оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых оборудования и технологий;

- ПК-28 - определять цели инноваций и способы их достижения;

- ПК-29 - работать с научной, технической и патентной литературой.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» учебная программа дисциплины рассчитана на 142 часов. Трудоемкость дисциплины 3,5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

| Форма обучения | Дневная | Заочная | Заочная сокр. |
|--|-----------|------------|---------------|
| Курс | 5 | 5, 6 | 4 |
| Семестр | 9 | 10, 11 | 7, 8 |
| Лекции (часов) | 48 | 10 | 6 |
| Практические (семинарские) занятия (часов) | - | - | - |
| Лабораторные занятия (часов) | 32 | 6 | 6 |
| Всего аудиторных (часов) | 80 | 16 | 12 |
| Формы текущей аттестации по учебной дисциплине | | | |
| Зачет | 9 семестр | 11 семестр | 8 семестр |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Раздел 1. Аппаратная часть контроллера

Тема 1.1. Общие сведения. Назначение и структура программируемого логического контроллера (ПЛК).

Классификация контроллеров. ПЛК как универсальное средство автоматизации.

Тема 1.2. Основные характеристики и параметры ПЛК.

Питание ПЛК. Входы и выходы ПЛК. Время реакции – быстродействие

Тема 1.3. Установка и подключение ПЛК.

Конструктивные элементы ПЛК. Размещение. Общие рекомендации по электробезопасности. Подключение источника питания, входов и выходов.

Тема 1.4. Конфигурация системы.

Наращивание количества входов/выходов. Модули аналоговых входов/выходов. Аппаратные средства программирования. Средства визуализации процесса. Коммуникационные модули. Выбор ПЛК.

Тема 1.5. Цикловое программное управление технологическими комплексами.

Функциональный состав цикловых систем программного управления. Способы формализации работы технологического оборудования. Таблицы истинности. Таблицы состояний. Циклограммы. Блок-схемы алгоритмов.

Раздел 2. Основы программирования ПЛК

Тема 2.1. Классификация языков программирования по стандарту МЭК 61131 (IEC61131).

Язык релейно-контактных схем (LD). Язык функциональных блоков (FBD). Язык структурированного текста (ST). Язык последовательных функциональных схем (SFC). Язык списка инструкций (IL).

Тема 2.2. Язык релейно-контактных схем (LD, LAD).

Основные команды. Программирование внутреннего реле. Программирование счетчика, таймера, одиночных импульсов. Команды (PLF) и (PLS).

Тема 2.3. Расширение функциональных возможностей языка РКС: LAD и FBD.

Операции бинарной логики. Функции для работы с памятью. Функции передачи. Блочный элемент MOVE. Перемещение операндов. Таймеры. Последовательность операций с таймерами. Таймер задержки включения и выключения.

Тема 2.4. Функции сравнения и арифметические функции.

Обработка арифметической функции. Вычисления с типом данных INT. Функции преобразования. Преобразование чисел типов INT, DINT и BCD. Обозначение функций (инструкций) для различных моделей ПЛК.

Тема 2.5. Инструкции процесса отработки программы.

Структуризация программы. Переход внутри программы (CJ). Вызов подпрограммы (CALL / SRET). Ввод прерывания программы (IRET, EI, DI). Конец области программы (FEND). Обновление таймера времени работы программы (WDT). Повторение части программы, задание цикла (FOR, NEXT).

Тема 2.6. Регистры.

Классификация регистров. Структура регистра. Применение индексных регистров. Применение регистров файлов. Регистры данных. Представление чисел.

Тема 2.7. Работа с регистрами с помощью языка релейно-контактных схем (LD).

Основные команды. Арифметические инструкции. Логические инструкции.

Тема 2.8. Среда программирования «CoDeSys».

Данные и переменные в CoDeSys. Типы данных. Целочисленные, логические, действительные. Пользовательские типы данных. Массивы, структуры, перечисления. Переменные.

Раздел 3. Программируемые реле и контроллеры

Тема 3.1. Программируемое реле EASY719-AC-RC10.

Основные параметры и характеристики. Особенности программирования.

Тема 3.2. Программируемые контроллеры Mitsubishi Alpha2.

Назначение и характеристики. Основные приемы работы с пакетом программирования SW0D5-ALVLS-EU

Раздел 4. Промышленные сети

Тема 4.1. Характеристика промышленных сетей.

Топология сетей. Обзор технических средств реализации популярных промышленных сетей Profibus, CAN, DeviceNet, CANopen, Inter-bus, AS-Interface, ControlNet, Foundation Fieldbus и типовые области их применения.

Тема 4.2. Среды передачи информации.

Кабели на основе витых пар. Коаксиальные кабели. Оптоволоконные кабели. Бескабельные каналы связи, радиоканал передачи информации, инфракрасный канал передачи информации. Согласование, экранирование и гальваническая развязка линий связи в промышленных сетях.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММИРУЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ»
(дневная форма получения образования)**

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Аппаратная часть контроллера | | | | | | | |
| 1.1 | Общие сведения. Назначение и структура программируемого логического контроллера (ПЛК) | 2 | | | | | | Опрос |
| 1.2 | Основные характеристики и параметры ПЛК | | | | 2 | | | Опрос. Защита л.р. |
| 1.3. | Установка и подключение ПЛК | 2 | | | | | | Опрос |
| 1.4 | Конфигурация системы | 2 | | | | | | Опрос |
| 1.5 | Цикловое программное управление технологическими комплексами | 2 | | | | | | Опрос |
| 2 | Основы программирования ПЛК | | | | | | | |
| 2.1 | Классификация языков программирования по стандарту МЭК 61131 (IEC61131) | 2 | | | | | | Опрос |
| 2.2 | Язык релейно-контактных схем (LD, LAD) | 4 | | | 4 | | | Опрос. Защита л.р. |
| 2.3 | Расширение функциональных возможностей языка РКС: LAD и FBD | 4 | | | 6 | | | Опрос. Защита л.р. |
| 2.4 | Функции сравнения и арифметические функции | 4 | | | | | | Опрос |
| 2.5 | Инструкции процесса отработки программы | 4 | | | | | | Опрос. |
| 2.6 | Регистры | 4 | | | | | | Опрос. Защита л.р. |

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2.7 | Работа с регистрами с помощью языка релейно-контактных схем (LD) | 4 | | | | | | Опрос |
| 2.8 | Среда программирования «CoDeSys | 4 | | | 6 | | | Опрос. Защита л.р. |
| 3 | Программируемые реле и контроллеры | | | | | | | Опрос. Защита л.р. |
| 3.1 | Программируемое реле EASY719-AC-RC10 | 2 | | | 6 | | | Опрос. Защита л.р. |
| 3.2 | Программируемые контроллеры Mitsubishi Alpha2 | 4 | | | 8 | | | Опрос. Защита л.р. |
| 4 | Промышленные сети | | | | | | | |
| 4.1 | Характеристика промышленных сетей. | 2 | | | | | | Зачет |
| 4.2 | Среды передачи информации | 2 | | | | | | Зачет |
| | Итого | 48 _√ | | | 32 _√ | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММИРУЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ»
(заочная сокращенная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Седьмой семестр | | | | | | | |
| 1 | Аппаратная часть контроллера | | | | | | | |
| 1.1 | Общие сведения. Назначение и структура программируемого логического контроллера (ПЛК) | 1 | | | | | | Зачет |
| 1.2 | Основные характеристики и параметры ПЛК | 1 | | | | | | Зачет |
| 2 | Основы программирования ПЛК | | | | | | | |
| 2.1 | Классификация языков программирования по стандарту МЭК 61131 (IEC61131) | 1 | | | | | | Зачет |
| 2.2 | Язык релейно-контактных схем (LD, LAD) | 1 | | | | | | Зачет |
| 2.3 | Расширение функциональных возможностей языка РКС: LAD и FBD | 1 | | | | | | Зачет |
| 4 | Промышленные сети | | | | | | | |
| 4.1 | Характеристика промышленных сетей. | 1 | | | | | | Зачет |
| | Итого за 7 семестр | 6 | | | | | | |
| | Восьмой семестр | | | | | | | |
| 3 | Составление, отладка и запись программ в контроллер Mitsubishi AL2-14MR-D в среде SW0D5-ALVLS-EU | | | | 6 | | | Опрос. Защита л.р. |
| | Итого за 8 семестр | | | | 6 | | | |
| | Всего | 6 | | | 6 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММИРУЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ»
(заочная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Десятый семестр | | | | | | | |
| 1 | Аппаратная часть контроллера | | | | | | | |
| 1.1 | Общие сведения. Назначение и структура программируемого логического контроллера (ПЛК) | 1 | | | | | | Зачет |
| 1.2 | Основные характеристики и параметры ПЛК | 1 | | | | | | Зачет |
| 2 | Основы программирования ПЛК | | | | | | | |
| 2.1 | Классификация языков программирования по стандарту МЭК 61131 (IEC61131) | 1 | | | | | | Зачет |
| 2.2 | Язык релейно-контактных схем (LD, LAD) | 1 | | | | | | Зачет |
| 2.3 | Расширение функциональных возможностей языка РКС: LAD и FBD | 2 | | | | | | Зачет |
| 3 | Программируемые реле и контроллеры | | | | | | | |
| 3.2 | Программируемые контроллеры Mitsubishi Alpha2 | 2 | | | | | | Зачет |
| 4 | Промышленные сети | | | | | | | |
| 4.1 | Характеристика промышленных сетей. | 2 | | | | | | Зачет |
| | Итого за 10 семестр | 10 | | | | | | |
| | Одиннадцатый семестр | | | | | | | |
| | Составление, отладка и запись программ в контроллер Mitsubishi AL2-14MR-D в среде SW0D5-ALVLS-EU | | | | 4 | | | Опрос. Защита л.р. |
| | Итого за 11 семестр | | | | 6 | | | |
| | Всего | 10 ✓ | | | 6 ✓ | | | |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1 Программирование микропроцессорных систем: Учебное пособие для ВУЗов по спец. «Автоматизированные системы обработки информации и управления»/ Под ред. В.Ф. Шаньгина. - М.: Высшая школа, 1990. - 330с.

2 Петренко, Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике: учебное пособие для вузов / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров. - Минск: Высшая школа, 2013. – 406.

3 Основы микропроцессорной техники. Курс лекций. Учебное пособие/ Издание второе, исправленное / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов / М.: ИНТУИТ. РУ «Интернет-университет Информационных Технологий». 2011. - 440 с.

Дополнительная литература

1 Бычков, М. Г. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры / М. Г. Бычков. - Москва : МЭИ, 2002. - 92 с.

2 Мишель, Ж. Программируемые контроллеры / пер. с фр. А. П. Сиво-ва. - Москва: Машиностроение, 1986. - 171с.

3 Сидоренко, О. А. Программируемые логические контроллеры - базовые компоненты современных автоматизированных систем / О. А. Сидоренко // Главный энергетик. - 2012. – № 9. – С. 34–40.

4 Петров, И.В. «Программируемые логические контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного программирования». – М.: «Солон-Пресс», 2004.

Электронные учебно-методические комплексы

Нет

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

5 Микропроцессорные средства в автоматизированном электроприводе: Учебно-методическое пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» дневной и заочной форм обучения – ГГТУ им. П.О. Сухого, 2016. - 31 с.

6 Программируемые логические контроллеры для управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие и лабораторные работы для студентов всех форм обучения специальностей 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств: в 2 ч. / Ю. Е. Лившиц, В. И. Лакин, Ю. И. Монич. - Минск: БНТУ, 2014. - 206 с.

Стенды для проведения лабораторных работ по дисциплине.

Мультимедийный проектор.

Список

методической литературы

сверен Л. И. Жесткина Л. И.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Назначение, характеристики и схема включения программируемого реле EASY719-AC-RC10.
2. Составление, отладка и запись программ в программируемое реле EASY719-AC-RC10.
3. Назначение, характеристики и схемы включения программируемого логического контроллера Mitsubishi AL2-14MR-D.
4. Среда программирования SW0D5-ALVLS-EU программируемого логического контроллера Mitsubishi AL2-14MR-D.
5. Составление, отладка и запись программ в контроллер Mitsubishi AL2-14MR-D в среде SW0D5-ALVLS-EU.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Для организации процесса изучения учебной дисциплины «Программируемые контроллеры и промышленные сети» привлечены традиционные и инновационные образовательные технологии, ориентированные на формирование навыков самостоятельного и группового решения поставленных задач. Лабораторные занятия проводятся с использованием персональных компьютеров и стендового оборудования.

В качестве технических средств обучения при проведении лекционных занятий следует использовать видеопроекторную аппаратуру, а лабораторных занятий - персональные компьютеры.

Теоретические лекционные занятия чередуются с лабораторными занятиями. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой.

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня промежуточных и итоговых достижений студента производится по десятибалльной шкале в зависимости от количества и качества выполненных заданий, предусмотренных планом. Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса;
- отчеты по лабораторным работам с устной их защитой;
- выступление студента на конференциях;
- сдача зачета по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|--|
| Автоматизация типовых технологических установок и комплексов | АЭП | Нет | Программу утвердить. Протокол № 6 от 25.05.2017 г.  Захаренко В.С. |
| Системы программного управления технологическими комплексами | АЭП | Нет | Программу утвердить. Протокол № 6 от 25.05.2017 г.  Захаренко В.С. |