

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ
Декан энергетического факультета
С.А. Иванова
6 марта 2017 г.



Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.06.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль – **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматического управления» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 3.09.2015 г. № 955. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, профиль – «Электроснабжение».**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители:

кандидат технических наук, доцент
кандидат технических наук, доцент

Попова С.А.
Захахатнов В.Г.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 1 » марта 2017г. (протокол № 7-А).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и
автоматизация технологических процессов»
доктор технических наук, профессор



В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

« 6 » марта 2017г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии,
энергетического факультета,
кандидат технических наук, доцент



В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12.	Инновационные формы образовательных технологий	13
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
	Лист регистрации изменений	23

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему знаний по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами, необходимых для последующей подготовки бакалавра к производственно-технологической, организационно-управленческой, а также экспериментально-исследовательской, проектной и технологической деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с технологическими основами автоматизации производственных процессов для их дальнейшего проектирования;
- изучить технические средства, используемые в системах автоматизации технологических процессов;
- изучить принципы и основные технические решения, используемые для проектирования САУ технологических процессов в производстве.
- овладеть методами решения профессиональных задач.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знания	Умения	Навыки
ОПК-2 Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: методы анализа и моделирования для теоретического и экспериментального исследования в процессе проектирования АСУ ТП и программирования микроконтроллеров – (Б1.В.ДВ.06.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять соответствующий математический аппарат для теоретического и экспериментального исследования процессов происходящих в системах управления ТП – (Б1.В.ДВ.06.02-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: применения инструментов ПО LOGO для моделирования процессов происходящих в системах управления ТП для их экспериментального исследования – (Б1.В.ДВ.06.02-Н.1)

ПК-3 Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся должен знать: назначение нормативно-технической документации при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (Б1.В.ДВ.06.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: проектировать САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования – (Б1.В.ДВ.06.02-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: по составлению технического задания при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с нормативно-технической документацией – (Б1.В.ДВ.06.02-Н.2)
---	---	---	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами», относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.06.02) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – «Электроснабжение».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины, практики		
1.	Спецматематика	ОПК-2
2.	Электромонтажная практика	ОПК-2
Последующие дисциплины, практики		
1.	Отсутствуют	-

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 5 семестре

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	32
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	40
Контроль	-
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего Часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1	Нормативная база проектирования АСУ. Этапы проектирования. Состав технического задания на проектирование САУ. Оформление технического задания	4	2	-	2	6	-
1.2	Предварительный проект. Эскизный проект. Рабочий проект.	8	2	-	-	6	-
1.3	Формирование технического задания (ТЗ) на проектирование САУ, состав проекта САУ производственных процессов сельскохозяйственного производства.	4	2	-	-	2	-
1.4	Содержание пояснительной записки ТЗ. Составление функциональной схемы технологического процесса.	8	2	-	-	6	-
1.5	Выбор технических средств автоматизации. Анализ технических характеристик и выбор датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров.	16	2	-	6	8	-

1.6	Инженерный метод синтеза логических схем. Разработка принципиальных схем, схем внешних присоединений.	20	4	-	6	10	-
1.7	Основы программирования микроконтроллеров. Диспетчеризация САУ.	12	2	-	4	6	-
	Итого	72	16	-	16	40	-

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Нормативная база проектирования АСУ. Этапы проектирования. Состав технического задания на проектирование САУ. Оформление технического задания. Содержание технического задания. Общие сведения, назначение и цели создания системы, характеристики объектов автоматизации. Техническое задание. Требования к системе в целом, требования к функциям, выполняемым системой. Состав и содержание работ по созданию системы автоматизации техпроцессов. Порядок контроля и приёмки системы. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие. Состав и содержание предварительного проекта. Эскизный проект. Требования к выполнению документов. Перечень документов, разрабатываемых на стадии эскизного проектирования. Рабочий проект, перечень документов, разрабатываемых на стадии рабочего проектирования. Содержание пояснительной записки. Составление функциональной схемы технологического процесса. Выбор технических средств автоматизации. Анализ технических характеристик и выбор датчиков, исполнительных механизмов.

Классификация, технические характеристики и области применения микроконтроллеров. Принцип выбора микроконтроллеров на основе анализа функциональной схемы. Инженерный метод синтеза логических схем. Требования к принципиальным схемам. Разработка принципиальных схем. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств. Требования к схемам внешних присоединений. Разработка схем внешних присоединений. Задание монтажно-заготовительному участку. Основы разработки шкафов управления. Комплектация шкафов управления, монтажные схемы, вопросы помехозащищённости аппаратуры.

Понятие программно аппаратного комплекса, программное обеспечение контроллеров, состав, назначение. Программирование контроллеров. Библиотеки алгоритмических блоков (на примере LOGO). Приемы программирования. Основы программирования микроконтроллеров. Диспетчеризация САУ. Отладка алгоритмов. Работа симулятора. Отладка алгоритма на объекте. Программа «Консоль» (на примере контроллера MC8).

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекций	Кол-во часов
1	2	3
1	Нормативная база проектирования АСУ. Этапы проектирования. Состав технического задания на проектирование САУ. Оформление технического задания. Содержание технического задания. Общие сведения, назначение и цели создания системы, характеристики объектов автоматизации.	2
2	Состав и содержание предварительного проекта. Эскизный проект. Требования к выполнению документов. Перечень документов, разрабатываемых на стадии эскизного проектирования. Рабочий проект, перечень документов, разрабатываемых на стадии рабочего проектирования.	2
3	Техническое задание. Требования к системе в целом, требования к функциям, выполняемым системой, требования к видам обеспечения. Состав и содержание работ по созданию системы. Порядок контроля и приёмки системы. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие.	2
4	Содержание пояснительной записки. Составление функциональной схемы технологического процесса. Выбор технических средств автоматизации. Анализ технических характеристик и выбор датчиков, исполнительных механизмов.	2
5	Классификация, технические характеристики и области применения микроконтроллеров. Принцип выбора микроконтроллеров на основе анализа функциональной схемы.	2
6	Инженерный метод синтеза логических схем. Требования к принципиальным схемам. Разработка принципиальных схем. Схемы подключения датчиков и исполнительных устройств. Требования к схемам внешних соединений. Разработка схем внешних соединений. Задание монтажно-заготовительному участку. Основы разработки шкафов управления. Комплектация шкафов управления, монтажные схемы, вопросы помехозащиты аппаратуры.	4
7	Понятие программно аппаратного комплекса, программное обеспечение контроллеров, состав, назначение. Программирование контроллеров. Библиотеки алгоритмических блоков (на примере LOGO). Приемы программирования	2
	Итого:	16

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены

4.4 Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	2	3
1	Выбор датчиков (ресурс Internet) для функциональной схемы САУ овощехранилищем.	1,5
2	Выбор исполнительных устройств (ресурс Internet) для функциональной схемы САУ овощехранилищем.	1,5
3	Выбор контроллера (ресурс Internet) для функциональной схемы САУ овощехранилищем.	1,5
4	Анализ технических характеристик датчиков, исполнительных устройств. Изучение схем подключения датчиков и исполнительных устройств к контроллеру.	1,5
5	Разработка принципиальной схемы САУ овощехранилища инженерным методом синтеза логических схем.	4
6	Разработка схемы внешних соединений проекта САУ овощехранилища.	2
7	Разработка алгоритма управления САУ овощехранилища для контроллера программно-аппаратного комплекса КОНТАР.	4
8	Итого:	16

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	14
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	21
Подготовка к зачету	5
Итого:	40

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	2	3
1	Нормативная база проектирования АСУ. Этапы проектирования. Состав технического задания на проектирование САУ.	2
2	Состав предварительного проекта. Эскизный проект. Рабочий проект.	6
3	Составление технического задания на проектирование САУ овощехранилищем. Составление пояснительной записки проекта САУ овощехранилищем.	2

1	2	3
4	Составление функциональной схемы САУ овощехранилищем.	2
5	Выбор технических средств автоматизации. Бесконтактные емкостные и индуктивные выключатели. Анализ технических характеристик и выбор датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров.	8
6	Инженерный метод синтеза логических схем. Составление общих таблиц включения, частных таблиц и таблиц покрытия. Синтез булевых выражений для срабатывания командной аппаратуры.	6
7	Разработка принципиальных схем, схем внешних присоединений.	2
8	Требования к схемам кабельных разводов. Разработка схем кабельных разводов. Составление кабельных журналов.	2
9	Задание монтажно-заготовительному участку. Основы разработки шкафов управления. Комплектация шкафов управления, монтажные схемы, вопросы помехозащищенности аппаратуры.	2
10	Составление задания на изготовление шкафа управления САУ овощехранилища.	2
11	Основы программирования микроконтроллеров. Диспетчеризация САУ.	4
12	Отладка алгоритмов. Работа симулятора. Отладка алгоритма на объекте. Программа «Консоль» (на примере контроллера MC8).	2
	Итого:	40

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.:с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматизации [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами" [Электронный ресурс]: направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль - Электроснабжение. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 11 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/12.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература:

1 Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.: с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4 — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64774 — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник .— М.: КолосС, 2007 .— 334 с. : ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов вузов) .— Библиогр.: с. 338. - Предм. указ.: с. 339 .— ISBN 978-5-9532-0523-8.

2. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 584 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4324

3. Шумилов, Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Н. Шумилов, Толстова Ю. И., А.Н. Бояршинова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 333 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52614

4. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43873

5. Амелина, М.А. Программа схмотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Амелина, С.А. Амелин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 632 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665

6. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

7. Поляков С. И. Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] / С.И. Поляков - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007 - 372 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142942>

Периодические издания:

«Автоматизация и производство», «Датчики и системы», «Инженерно-техническое обеспечение АПК», «Современные технологии автоматизации».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatiozation.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНККОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotekhnika>
18. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
19. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
20. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».
22. <http://www.promspecrele.ru> – информация по контроллерам LOGO!

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.:с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами" [Электронный ресурс]: направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль - Электроснабжение. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 11 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/12.pdf>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Консультант Плюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- Программное обеспечение: Compass, AutoCAD.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Ауд. № 006э - лаборатория автоматизации технологических процессов.
2. Ауд. № 119э – лаборатория микропроцессорных систем управления и АСУ ТП.
3. Ауд. № 109э – компьютерный класс

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Учебные стенды «Промавтоматика» - 8шт.
2. Компьютеры - 9шт..
3. Учебный стенд на основе регулятора Протерм 100 – 1шт.
4. Учебный стенд на основе контроллера LOGO! – 1шт..
5. Учебный стенд на основе прибора ДИСК 250 – 1шт.
6. Учебный стенд на основе контроллера МПР 32-1шт.
7. Учебный стенд на основе контроллера МПР 51-1шт.
8. Учебный стенд на основе исполнительного механизма МЭО -1шт.
9. Учебный стенд на основе контроллера MC8 -1шт.
10. Компьютерный класс на 14 мест.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия / Формы работы	Л	ЛЗ	ПЗ
Компьютерные симуляции	-	—	+
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

**Б1.В.ДВ.06.02 Проектирование автоматизированных систем
управления технологическими процессами**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП....	16
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	17
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	19
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	19
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости....	19
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии.....	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	20
4.2.1.	Зачет.....	20

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знания	Умения	Навыки
ОПК-2 Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: методы анализа и моделирования для теоретического и экспериментального исследования в процессе проектирования АСУ ТП и программирования микроконтроллеров – (Б1.В.ДВ0.6.02-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять соответствующий математический аппарат для теоретического и экспериментального исследования процессов происходящих в системах управления ТП – (Б1.В.ДВ.06.02-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: применения инструментов ПО LOGO для моделирования процессов происходящих в системах управления ТП для их экспериментального исследования – (Б1.В.ДВ.06.02-Н.1)
ПК-3 Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся должен знать: назначение нормативно-технической документации при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования – (Б1.В.ДВ.06.02-3.2)	Обучающийся должен уметь: проектировать САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования – (Б1.В.ДВ.06.02-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: по составлению технического задания при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с нормативно-технической документацией – (Б1.В.ДВ.06.02-Н.2)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ. 06.02-З.1	Обучающийся не знает методы анализа и моделирования для теоретического и экспериментального исследования в процессе проектирования АСУ ТП и программирования микроконтроллеров	Обучающийся слабо знает методы анализа и моделирования для теоретического и экспериментального исследования в процессе проектирования АСУ ТП и программирования микроконтроллеров	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы анализа и моделирования для теоретического и экспериментального исследования в процессе проектирования АСУ ТП и программирования микроконтроллеров	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы анализа и моделирования для теоретического и экспериментального исследования в процессе проектирования АСУ ТП и программирования микроконтроллеров
Б1.В.ДВ. 06.02-У.1	Обучающийся не умеет применять соответствующий математический аппарат для теоретического и экспериментального исследования в процессе решения профессиональных задач проектирования	Обучающийся слабо умеет использовать математический аппарат для теоретического и экспериментального исследования процессов происходящих в системах управления ТП	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать математический аппарат для теоретического и экспериментального исследования процессов происходящих в системах управления ТП	Обучающийся наиболее полно умеет использовать математический аппарат для теоретического и экспериментального исследования процессов происходящих в системах управления ТП
Б1.В.ДВ. 06.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения инструментов ПО LOGO для моделирования процессов происходящих в системах управления ТП для их экспериментального исследования	Обучающийся слабо владеет навыками применения инструментов ПО LOGO для моделирования процессов происходящих в системах управления ТП для их экспериментального исследования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения инструментов ПО LOGO для моделирования процессов происходящих в системах управления ТП для их экспериментального исследования	Обучающийся свободно владеет навыками применения инструментов ПО LOGO для моделирования процессов происходящих в системах управления ТП для их экспериментального исследования

Б1.В.ДВ. 06.02-3.2	Обучающийся не знает назначение нормативно-технической документации при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся слабо знает назначение нормативно-технической документации при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает назначение нормативно-технической САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает назначение нормативно-технической документации при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
Б1.В.ДВ. 06.02-У.2	Обучающийся не умеет проектировать САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования	Обучающийся слабо умеет проектировать САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями проектировать САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования	Обучающийся умеет наиболее полно проектировать САУ и АСУ ТП в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические требования
Б1.В.ДВ. 06.02-Н.2	Обучающийся не владеет навыками по составлению технического задания при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с нормативно-технической документацией	Обучающийся слабо владеет навыками по составлению технического задания при САУ и АСУ ТП в соответствии с нормативно-технической документацией	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками по составлению технического задания при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с нормативно-технической документацией	Обучающийся свободно владеет навыками по составлению технического задания при проектировании САУ и АСУ ТП в соответствии с нормативно-технической документацией

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Изаков Ф.Я. [и др.] ; Челябинская государственная агроинженерная академия. – Челябинск: ЧГАА, 2010. – 186 с. : ил. – Библиогр.:с. 183-184 (16 назв.). – 1,6 МВ. – ISBN 078-5-88156-540-4 .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/5.pdf>. – Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/5.pdf>.

2. Практикум по техническим средствам автоматики [Электронный ресурс]: для направления 35.03.06 Агроинженерия / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: С. А. Попова, Н. М. Рычкова. Вып. 1 - 36 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/7.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/avtom/7.pdf>.

3. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами" [Электронный ресурс]: направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль - Электроснабжение. Форма обучения - очная и заочная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 11 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/avtom/12.pdf>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки теоретического и экспериментального исследования процессов, протекающих в системах автоматики; - материал изложен грамотно, в определенной логической после-

	довательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности математического характера.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, применении , методов анализа и моделирования, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО ЮУрГАУ 2016 г.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Нормативная документация, необходимая при проектировании.
2. Выбор промежуточных реле и реле времени.
3. Принципиальные схемы и условные обозначения на этих схемах.
4. Первичные измерительные преобразователи влажности.

5. Цели и задачи проектирования.
6. Функциональные схемы и условные обозначения на этих схемах.
7. Математические модели биологических объектов и их использование при проектировании систем управления.
8. Оценка эффективности автоматизации. Техничко-экономическое обоснование проекта.
9. Коммутаторы и распределители.
10. Применение вычислительной техники в системах управления.
11. Таблицы покрытия.
12. Состав рабочего проекта.
13. Каналы связи.
14. Преобразователь «код - угол поворота»
15. Принципы организации поиска в системах экстремального регулирования.
16. Структурные схемы и принципы их построения.
17. Таблицы включения общие и частные.
18. Состав графической части проекта.
19. Этапы автоматизации. Этапы проектирования.
20. Щиты и пульты. Какое оборудование на них устанавливается?
21. Реализуемость таблиц включения.
22. Планы размещения оборудования.
23. Состав технического проекта.
24. Первичные измерительные преобразователи освещенности.
25. Организация проектирования. Подразделения проектного института.
26. Цифро-аналоговые преобразователи.
27. Маркировка на принципиальных схемах.
28. Содержание пояснительной записки к проекту.
29. Пункты телемеханики.
30. Способы выполнения проводок.
31. Функции двух переменных: “И”, “ИЛИ”, “И-НЕ”, “ИЛИ-НЕ”.
32. Телемеханика. Определение. Системы телемеханики. Их классификация.
33. Функции “эквивалентность” и “неэквивалентность”.
34. Классификация систем телемеханики по расположению объектов.
35. Законы алгебры логики.
36. Виды сигнализации.
37. Функции запрета и импликации.
38. Система обозначений на принципиальных схемах.
39. Формулы упрощения.
40. Техническое задание.
41. Выполнение схем соединений и подключений.
42. Составление списка элементов системы управления при проектировании автоматов.
43. Порядок составления электрических схем автоматов.
44. Перевод контактных схем в бесконтактные.
45. Заказчик проекта. Его права и обязанности.
46. Паспорт проекта.
47. Принципиальная схема.
48. Перевод чисел из десятичной системы в двоичную и обратно.
49. Выбор датчиков.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изм.	Номера листов (разделов)			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	анну- лированных					
1	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Захаров В.А.	01.04.2018	01.04.2018