

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ
И УПРАВЛЕНИЯ»

Направление подготовки: **27.03.04 – Управление в технических системах**

Профиль подготовки: **Информационные технологии в управлении**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Рабочая программа дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах и профиля подготовки Информационные технологии в управлении.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.03.04 – Управление в технических системах.

Учебные и методические материалы по учебной практике размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

Л.В. Боброва, кандидат технических наук, доцент

Рецензенты:

Смирнова Н.А., зам. генерального директора ПО «Ленстройматериалы», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ.....	5
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
5.1. Темы контрольной работы	10
5.2. Темы курсовых работ.....	10
5.3. Перечень методических рекомендаций	11
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену).....	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	16
Приложение	18

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Технические средства автоматизации управления» является:

– получение представлений о современных средствах автоматизации и управления при решении инженерных и управленческих задач, о разработке современных систем управления различными промышленными механизмами, агрегатами и технологическими комплексами для различных отраслей промышленности.

1.2. Изучение дисциплины «Технические средства автоматизации управления» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

– получение общих представлений о принципах проектирования современных промышленных механизмов, агрегатов и технологических комплексов.

– овладение методами, приемами, способами выбора средств автоматизации для промышленных механизмов, агрегатов и технологических комплексов.

– изучение достоинств и недостатков различных средств автоматизации.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК):

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-7	способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-8	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство
ПК-9	способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования
ПК-13	готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов
ПК-21	способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

1.4. В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать:** принципы построения современных систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, устройство, принцип действия и основные характеристики современных технических средств автоматизации и управления, методы оптимизации системотехнических, схмотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры средств автоматизации и управления, принципы типизации, унификации и агрегатирования при организации систем автоматизации и управления.
- **Уметь:** проектировать современные системы автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, рассчитывать средства автоматизации и управления, выбирать средства автоматизации и управления.
- **Владеть:** методами расчета средств автоматизации и управления, методами выбора средств автоматизации и управления, методами проектирования систем управления различными промышленными механизмами, агрегатами и технологическими комплексами для различных отраслей промышленности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технические средства автоматизации и управления» является одной из основополагающих дисциплин, формирующих навыки по применению современных средств автоматизации в решении инженерных задач.

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями по дисциплинам: «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Теория автоматического управления», устанавливаемыми ФГОС ВПО по направлению «Управление в технических системах». Приобретенные знания студентами будут непосредственно использованы при изучении дисциплин «Автоматизация проектирования систем и средств управления», «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами», а также в дипломном проектировании и в дальнейшей производственной деятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	216
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	20
в том числе:	
лекции	10
практические занятия	6
лабораторные занятия	2
курсовая работа	2
Самостоятельная работа обучающегося	196
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена</i>	

3.2. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий					Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторные работы	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1.	Модуль 1. Типовые структуры и средства систем управления техническими объектами и технологическими процессами	54	2				52			
2.	Введение	1					1			
3.	Тема 1.1. Классификация, типовое обеспечение и интеграция современных автоматизированных систем управления	33	1				32			
4.	Тема 1.2. Государственная система приборов и средств автоматизации	20	1				19			
5.	Модуль 2. Технические средства получения информации о состоянии процесса	36	2	2	2		30			
6.	Тема 2.1. Контрольно-измерительные и усилительные элементы систем управления	18	1	1	2		14			
7.	Тема 2.2. Усилительные устройства	18	1	1			16			
8.	Курсовая работа	18				2	16			
9.	Итого	108/3	4	2	2	2	98		1	
10.	Модуль 3. Исполнительные элементы автоматики	54	2	2			50			
11.	Тема 3.1. Электрические машины	28	1	2			25			
12.	Тема 3.2. Электромагнитные устройства автоматики	26	1				25			
13.	Модуль 4. Программно-технические комплексы и контроллеры	53	4	2			47			
14.	Тема 4.1. Программно-технические комплексы	33	3	1			29			
15.	Тема 4.2. Контроллеры	20	1	1			18			
16.	Заключение	1					1			
17.	Итого	108/3	6	4			98	1		
18.	Всего:	216/6	10	6	2	2	196	1	1	Зач, Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Типовые структуры и средства систем управления техническими объектами и технологическими процессами (54 часа)

Введение (1 час)

Цели, предмет и задачи курса. Общие сведения о технических средствах, применяемых в современных системах управления. Основные типы технических средств и их роль в научно-техническом прогрессе.

Тема 1.1 Классификация, типовое обеспечение и интеграция современных автоматизированных систем управления (33 часа)

Классификация современных технологических объектов управления. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов (АТК). Назначение и состав технических средств АТК. Принципы комплексирования: типизация, унификация, децентрализация, магистрально-модульный принцип построения АТК. Типовое обеспечение АТК. Унификация типовых решений АТК. Функциональное, алгоритмическое, программное, техническое, информационное и методическое обеспечения систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Классификация современных технологических объектов управления	1 час
---------	---	-------

Тема 1.2. Государственная система приборов и средств автоматизации (20 часов)

Организации по разработке и изданию стандартов, Официальные стандарты выпускаются государственными, межправительственными или общепризнанными организациями производителей. Головная организация по разработке и изданию стандартов ISO. Госстандарт, ANSI, DIN, BSI. Назначение, принципы построения и структура ГСП. Унификация конструкций ГСП. Информационная, энергетическая, конструктивная метрологическая совместимость устройств ГСП. Ветви и сигналы ГСП

Виды учебных занятий:

Лекция:	Организации по разработке и изданию стандартов	1 час
---------	--	-------

Модуль 2. Технические средства получения информации о состоянии процесса (36 часов)

Тема 2.1. Контрольно-измерительные и усилительные элементы систем управления (18 часов)

Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). Средства измерения температуры и давления. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия	1 час
Практическое занятие	Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия	1 час
Лабораторное занятие:	Исследование контрольно-измерительных и усилительных элементов систем управления	2 часа

Тема 2.2. Усилительные устройства (18 часов)

Классификация и общие сведения об усилителях систем автоматики. Усилители на транзисторах. Операционные усилители. Импульсные усилители. Усилители мощности. Магнитные усилители. Электромашинные усилители.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Классификация и общие сведения об усилителях систем автоматики. Усилители на транзисторах	1 час
Практическое занятие:	Занятие №1 по теме «Расчет электронных усилителей»	1 час

Модуль 3. Исполнительные элементы автоматики (54 часа)

Тема 3.1. Электрические машины (28 часов)

Методика выбора электродвигателя для систем автоматизации. Двигатель (Д) постоянного тока (ДПТ). Асинхронный двигатель (АД). Работа АД с заторможенным и вращающимся ротором. Способы регулирования частоты вращения двигателя. Режимы торможения двигателя. Двухфазный АД. Способы управления двухфазным АД (амплитудное, фазовое и амплитудно-фазовое управление). Механические и регулировочные характеристики двухфазного АД. Передаточная функция АД. Шаговый двигатель (ШД). Основные типы машин, характеристики, режимы работы. Способы управления.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Методика выбора электродвигателя для систем автоматизации	1 час
Практическое занятие:	Занятие №2 по теме «Расчет двигателей постоянного тока»	1 час
Практическое занятие:	Занятие №3 по теме «Расчет асинхронных двигателей»	1 час

Тема 3.2. Электромагнитные устройства автоматики (26 часов)

Устройства, обеспечивающие коммутацию силовых и управляющих электрических цепей посредством механических контактов. Электромагнитное реле постоянного и переменного тока. Основные этапы работы реле. Классификация реле. Основные параметры реле. Механическая и тяговые характеристики реле. Поляризованное электромагнитное реле. Контактные и магнитные пускатели. Магнитные пускатели. Схема нереверсивного электродвигателя переменного тока с коротко замкнутым ротором. Электромагнитные муфты. Электромагнитные вентили в пневмо- и гидросистемах.. Электромагнитный приводной механизм малых перемещений. Электромагниты.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Устройства, обеспечивающие коммутацию силовых и управляющих электрических цепей посредством механических контактов	1 час
---------	--	-------

Модуль 4. Программно-технические комплексы и контроллеры (53 часа)

Тема 4.1. Программно-технические комплексы (33 часа)

Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК). Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Цифровые средства обработки информации в системах автоматизации и управления. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП). Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов. Устройства гальванической развязки. Классификация, основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления. Системные (внутримашинные) интерфейсы, интерфейсы персональных компьютеров типа IBM PC, приборные интерфейсы. Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). Последовательные интерфейсы: RS 232C, RS 485 и др. Параллельные интерфейсы.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК)	3 часа
Практическое занятие:	Занятие №4 «Расчет устройств сопряжения с объектом»	1 час

Тема 4.2. Контроллеры (20 часов)

Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК). Рабочие станции. МикроЭВМ и микроконтроллеры. Общие описание и классификация ПЛК. Программируемые контроллеры зарубежного производства. Контроллеры, производимые предприятиями РФ. Встраиваемые системы. Компоненты ПЛК. Методика выбора ПЛК.

Измерители-регуляторы на примере ТРМ-1, 2ТРМ-1. Функциональная схема прибора. Измеритель-ПИД-регулятор ТРМ-10. ПИД-регулятор с универсальным входом ТРМ-101.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК)	1 час
Практическое занятие:	Занятие №5 «Расчет параметров измерителей-регуляторов»	1 час

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольной работы

Рабочим учебным планом профиля подготовки предусмотрено выполнение контрольной работы.

Модуль дисциплины	Наименование тем
Модуль 4. Программно-технические комплексы и контроллеры	Изучение технических средств систем автоматизации и управления

Учебные и методические материалы по выполнению контрольной работы размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

5.2. Темы курсовых работ

Рабочим учебным планом профиля подготовки предусмотрено выполнение курсовой работы.

Модуль дисциплины	Наименование тем
Модуль 1	Технические средства получения информации о состоянии процесса

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
2	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям
3	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену)

1. Классификация элементов автоматики
2. Основные характеристики элементов автоматики
3. Классификация схем согласно ЕСКД
4. Типовая структурная схема системы управления
5. Государственная система приборов
6. Виды обеспечения систем автоматизации и управления
7. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации. Общие сведения
8. Классификация измерительных преобразователей
9. Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей
10. Механические измерительные преобразователи
11. Электромеханические измерительные преобразователи
12. Электрохимические измерительные преобразователи
13. Оптические измерительные преобразователи
14. Электронные и ионизационные измерительные преобразователи
15. Классификация исполнительных элементов систем автоматики
16. Электромагниты. Классификация, устройство, принцип действия
17. Электромагнитные муфты. Классификация, устройство, принцип действия
18. Электромагнитные реле. Классификация, устройство, принцип действия
19. Электрические машины постоянного тока. Физические принципы работы
20. Электрические машины постоянного тока. Электромагнитный момент
21. Электрические машины постоянного тока. Регулирование частоты вращения
22. Электрические машины переменного тока. Физические принципы работы
23. Классификация асинхронных двигателей
24. Электромагнитный момент асинхронного двигателя
25. Асинхронный двигатель с полым немагнитным ротором
26. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
27. Асинхронный двигатель с полым ферромагнитным ротором
28. Управление асинхронными двигателями
29. Режимы торможения асинхронных двигателей
30. Классификация синхронных двигателей

31. Шаговые двигатели. Классификация, устройство, принцип действия
32. Усилительные устройства: назначение, классификация, основные характеристики
33. Полупроводниковые усилители
34. Магнитные усилители
35. Электромашинные усилители
36. Операционные усилители: определение, назначение, функциональная схема
37. Операционные усилители: классификация, основные параметры.
38. Регуляторы: назначение, классификация
39. Операционные усилители: ПИ – регулятор
40. Операционные усилители: ПД – регулятор
41. Операционные усилители: ПИД – регулятор
42. Устройства отображения информации: назначение, классификация
43. ЭЛТ с электростатическим управлением
44. ЭЛТ с магнитным управлением
45. Газоразрядные приборы
46. Низковольтные индикаторы
47. Цифровые системы управления: назначение, структура, классификация
48. ЦАП
49. АЦП
50. Измерители-регуляторы

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный учебник] : монография / Денисенко В. В.. - Горячая линия - Телеком, 2013. - 606 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/11990>
2. Ицкович Э. Л. Методы рациональной автоматизации производства [Электронный учебник] : учебное пособие / Ицкович Э. Л.. - Инфра-Инженерия, 2009 - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/5061>
3. Николайчук О. И. Современные средства автоматизации [Электронный учебник] : учебное пособие / Николайчук О. И.. - СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 248 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8693>
4. Решетняк Е. П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Электронный учебник] : конспект лекций для

студентов специальности «Технология молока и молочных продуктов» / Решетняк Е. П.. - Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 2009. - 166 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8142>

Дополнительная литература

4. Королев Г. В. Электронные устройства автоматики: учеб. пособие/ Г. В. Королев – М.: Высш. шк., 1991. – 289 с.

5. Карташов, Б.А. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении/ Б.А. Карташов. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 540 с.

6. Карташов, Б.А. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении/ Б.А. Карташов. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 540 с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2010

2. Тестовый редактор Блокнот

3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

Электронные издания и ресурсы

7. База термодинамических данных: <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

8. Интернет-библиотека: <http://www.twirpx.com>

9. Интернет-библиотека: <http://www.sciteclibrary.ru>

10. <http://www.automation-drives.ru> - сайт департаментов "Промышленная автоматизация" и "Технологии приводов".

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВПО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВПО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем

протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами или с применением дистанционных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся в форме контактной работы со студентами или с применением дистанционных образовательных технологий, в компьютерном классе либо в аудитории с мультимедийным оборудованием.

Лабораторный практикум проводится в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий в виртуальных специализированных лабораториях.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно используя знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических занятиях, в ходе выполнения лабораторных работ.

Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета.

Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (модуля), выполнении лабораторных работ, контрольных работ и курсовых работ (проектов).

Текущий контроль (ТК) - основная часть балльно-рейтинговая технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий.

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, лабораторных работ, контрольных работ курсовых работ (проектов).

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины

По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости,

Промежуточная аттестация (ПА) - это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр.

Формы контроля: зачет или экзамен в виде многовариантного теста (до 35 заданий). Тесты формируются соответствующими программными средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине.

ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

7 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 5
Контрольный тест к модулю 2	0 – 5
практическая работа	0 – 10
лабораторная работа	0 – 10
Курсовая работа	0 - 35
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый контрольный тест	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по курсовой работе

Оценка	Баллы
отлично	31 - 35
хорошо	25 - 30
удовлетворительно	18 - 24
неудовлетворительно	менее 18

8 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к разделу 1	0 – 17
Контрольный тест к разделу 2	0 – 18
Контрольная работа	0 - 30
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый контрольный тест	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

БОНУСЫ	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели (рац. предложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Баллы
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Общепрофессиональных (ОПК):

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-7	способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-8	готовностью к внедрению результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство
ПК-9	способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования
ПК-13	готовностью участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов
ПК-21	способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Типовые структуры и средства систем управления техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Технические средства получения информации о состоянии процесса	ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21	Контрольный тест 2 Практическое занятие 1
3	Модуль 3. Исполнительные элементы автоматики	ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21	Контрольный тест 3 Практическое занятие 2 Практическое занятие 3
4	Модуль 4. Программно-технические комплексы и контроллеры	ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21	Контрольный тест 4 Практическое занятие 4 Практическое занятие 5

5	Модули 1 - 4	ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21	Итоговый контрольный тест контрольная работа
---	--------------	---	--

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21): принципы построения современных систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, устройство, принцип действия и основные характеристики современных технических средств автоматизации и управления, методы оптимизации системотехнических, схмотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры средств автоматизации и управления, принципы типизации, унификации и агрегатирования при организации систем автоматизации и управления.	Не знает	Знает некоторые принципы построения современных систем автоматизации и управления	Знает принципы построения современных систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, устройство, принцип действия	Знает принципы построения современных систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, устройство, принцип действия и основные характеристики современных технических средств автоматизации и управления, методы оптимизации системотехнических, схмотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры средств автоматизации и управления, принципы типизации, унификации и агрегатирования	Знает принципы построения современных систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, устройство, принцип действия и основные характеристик и современных технических средств автоматизации и управления, методы оптимизации системотехнических, схмотехнических, программных и конструктивных решений при выборе номенклатуры средств автоматизации и управления, принципы типизации, унификации и агрегатирования при организации систем автоматизации и управления.
Второй этап	Уметь ((ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21): проектировать	Не умеет	Ошибается в проектировании современных систем	Правильно проектировать современные системы	Правильно проектировать современные системы	Умеет проектировать современные системы автоматизации

	современные системы автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, рассчитывать средства автоматизации и управления, выбирать средства автоматизации и управления		автоматизации и управления	автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами	автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, рассчитывать средства автоматизации и управления, но ошибается в выборе средств автоматизации и управления	и управления техническими объектами и технологическими процессами, рассчитывать средства автоматизации и управления, выбирать средства автоматизации и управления
Третий этап	Владеть ((ОПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-13, ПК-21): методами расчета средств автоматизации и управления, методами выбора средств автоматизации и управления, методами проектирования систем управления различными промышленными механизмами, агрегатами и технологическими комплексами для различных отраслей промышленности	Не владеет	Владеет некоторыми методами расчета средств автоматизации и управления	Владеет методами расчета средств автоматизации и управления, методами выбора средств автоматизации и управления	Владеет методами расчета средств автоматизации и управления, методами выбора средств автоматизации и управления, но не знает некоторых методов проектирования систем управления различными промышленными механизмами.	Владеет методами расчета средств автоматизации и управления, методами выбора средств автоматизации и управления, методами проектирования систем управления различными промышленными механизмами, агрегатами и технологическими комплексами для различных отраслей промышленности

4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Балльная шкала оценки

7 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 5
Контрольный тест к модулю 2	0 – 5
практическая работа	0 – 10
лабораторная работа	0 – 10
Курсовая работа	0 - 35
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый контрольный тест	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

8 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к разделу 1	0 – 17
Контрольный тест к разделу 2	0 – 18
Контрольная работа	0 - 30
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый контрольный тест	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

Контрольная работа посвящена изучению технических средств систем автоматизации и управления (СА и У), включает три задания и выполняется в первой половине семестра. При выполнении работы можно использовать литературу, указанную во втором разделе настоящих указаний, в частности, Л1, любой из указанных справочников, а также журналы [Л.12 - Л.14]. В процессе выполнения контрольной работы №1 необходимо выполнить следующие пункты:

1. Изучить комплекс технических средств (см. табл.1, номер варианта определяется последней цифрой шифра зачетной книжки студента).
2. Распределить КТС по блокам в соответствии с табл.2.
3. Для заданного ОУ в соответствии с вариантом (табл.1), пользуясь литературой, выбрать датчики и исполнительные устройства. Результаты представить в виде таблиц 2 и 3.

Таблица 1

№	Название комплекса технических средств	Объект управления	Литература
0	Микропроцессорные контроллеры: отечественные и зарубежные	Парогенератор	Л.1, Л.10, Приложение 1 (Octagon Systems), Приложение 2
1	ЦАП, АЦП, коммутаторы (мультиплексоры), нормализаторы	Парогенератор	Л.1, с.101 – 111, Приложение 1 (Octagon Systems), Приложение 2
2	Устройства передачи данных	Теплица	Л.1, с.111 – 114, Приложение 1 (Advantech), Приложение 2
3	Микропроцессорные контроллеры: отечественные и зарубежные	Теплица	Л.1, с.203 – 218, Приложение 1 (Advantech), Приложение 2
4	Устройства передачи данных	Турбина тепловой станции	Л.1, с.111 – 114, Приложение 1 (Octagon Systems), Приложение 2
5	Модули аналогового и цифрового ввода/вывода	Смеситель 1	Л.1, с.101, Приложение 1 (Advantech), Приложение 2
6	ЦАП, АЦП, коммутаторы (мультиплексоры), нормализаторы	Смеситель 2	Л.1, с.101 – 111, Приложение 1 (Advantech), Приложение 2
7	Модули аналогового ввода/вывода	Генератор переменного тока	Л.1, с.101, Приложение 1 (Octagon Systems), Приложение 2
8	Микропроцессорные контроллеры: отечественные и зарубежные	Процесс сушки	Л.1, с.101, Приложение 1 (Advantech), Приложение 2
9	Модули цифрового и аналогового ввода/вывода	Процесс сушки	Л.1, с.101, Приложение 1 (Advantech), Приложение 2

14

Таблица 2

№ п.п.	Марка	Назначение	Количество и тип каналов	Диапазон измерения параметров	Уровни выходных сигналов	Разрядность	Точность, %	Частота опроса, Гц
Модули аналогового ввода								
1	ADAM-5018	Подключение термопар к контроллеру	8, дифференциальные	J 0... 760°C, K 0... 1000°C, T -100... 400°C, E 0... 1400°C, R 500... 1750°C, S 500... 1800°C, B 500... 1800°C. 1-я буква – тип термопары	±15, ±50мВ, ±100, ±500мВ ±1В, ±2,5 В, ±20 мА	16	не хуже ±0,1%	10 Гц

Таблица 3

Физическая переменная	Назначение, обозначение переменной	Единицы измерений	Диапазон изменений технологической переменной	Требуемая точность, $\Delta_{утр}$	Тип датчика или исполнительного устройства	Диапазон измерений технологической переменной / точность
Температура	Регулирование, u_1	°C	1000 – 1300	±5 °C	Термопара R	(500 – 1750) / 0.1%
Угол поворота заслонки	Управление u_1	Угловые градусы	0 – 90	±1%	Сервопривод МЭО-0,25	0 – 180

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

- Сколько существует этапов развития средств автоматизации?
 - 4.
 - 5.
 - 6.
- Когда начинается этап автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)?
 - С появлением управляющих вычислительных машин.
 - С расширением масштабов производства.
 - С появлением автоматических регуляторов.
- При помощи каких методов решается задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления?
 - Методов стандартизации..
 - Методов безотказности.
 - Методов ремонтпригодности.
- Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?
 - Электрическая.
 - Пневматическая.
 - Гидравлическая.
- Какой вид сигналов представляет собой сложную последовательность импульсов?
 - Аналоговый.
 - Кодовый.
 - Импульсный.
- Какой вид оптического кабеля используют для связи на короткие расстояния?
 - Одномодовые волокна.
 - Многомодовые волокна.

- в) Инфра-волокна..
7. Какова пропускная способность оптоволоконной линии между Москвой и Петербургом?
- а) 622 Мбит/с.
 - б) 2.5 Гбит/с.
 - в) 10 Гбит/с.
8. Для чего предназначены исполнительные механизмы?
- а) для управления регулирующими органами.
 - б) для внесения изменений в работу контроллера..
 - в) для сбора информации.
9. Какие наиболее важные требования предъявляют к исполнительным механизмам?
- а) компактность.
 - б) устойчивая работа в агрессивных условиях (широкие пределы изменения влажности и температуры, наличие примесей, пыли).
 - в) энергосбережение.
10. Чем регулируют потоки газообразных веществ?
- а) включением или отключением компрессорных или вентиляционных установок.
 - б) автотрансформаторами.
 - в) редукторами.
11. Какие виды электродвигательных исполнительных механизмов малой мощности получили большее распространение?
- а) трехфазные с короткозамкнутым или фазным ротором.
 - б) двухфазные асинхронные двигатели или двигатели постоянного тока
 - в) с поступательным перемещением выходного штока.
12. Что понимается под выражением однооборотные электродвигательные исполнительные механизмы ?
- а) электродвигатели с углом поворота выходного вала до 360° .
 - б) выходной вал электродвигателя может совершать большое число оборотов.
 - в) выходной вал электродвигателя неподвижен.
13. В чем преимущество способа управления двигателем со стороны якоря ?
- а) он позволяет получить широкий диапазон регулирования скорости.
 - б) он позволяет добиться плавности регулирования.
 - в) оба вышеперечисленных варианта.