



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***КОМПЛЕКСЫ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В САУ***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы  
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления  
07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры АСУ,

 И.Г. Самарина

Рецензент:

Начальник отдела промисловых киберфизических систем и решений ЗАО «КонсОМ СКС»,  Е.А. Хренов



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.М. Андреев

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

изучение принципа действия и технических возможностей современных микро-процессорных информационно-управляющих комплексов, используемых в АСУТП промышленного производства, получения навыков разработки, компоновки и использование комплексов технических средств управляющих систем для автоматизации технологических процессов промышленного производства

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Комплексы технических средств в САУ входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Операционные системы реального времени  
Диагностика и надежность автоматизированных систем  
Производственная - проектная практика  
Системы автоматизации и управления  
Технические средства автоматизации и управления  
Технологические контроллеры  
Технические измерения и приборы  
Электрические измерения  
Метрология и средства измерений

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Автоматизированные информационные системы  
Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы  
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
Производственная – преддипломная практика  
Автоматизация технологических процессов и производств

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Комплексы технических средств в САУ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен выбирать способы и средства контроля и регулирования для реализации системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом термической и химико-термической обработки, а также осуществлять её реализацию
ПК-2.1	Определяет способы контроля и управления параметрами технологического процесса
ПК-2.2	Осуществляет выбор технических и программных средств для реализации системы автоматизированного и автоматического управления
ПК-2.3	Выполняет разработку общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом и подготовку технической документации

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 73 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Информационно-управляющие средства АСУТП								
1.1 История развития, назначение, функции	7	1			2	Самостоятельное изучение литературы		ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		1			2			
2. Принципы построения и общая структура организации КТС в САУ. Принципы передачи данных и формирования управляющих воздействий в САУ								
2.1 Государственная система приборов (ГСС). Понятие комплекса технических средств	7	1			3	Самостоятельное изучение литературы	Устный опрос	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2 Параметрические и генераторные измерительные преобразователи. Основные виды, область применения		1		2	6	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, выполнение практической работы, контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.3 Нормирующие преобразователи. Понятия об унифицированных сигналах связи. Сигналы дистанционной связи в САУ		1		2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, выполнение практических работ	ПК-2.1
2.4 Виды помех в линиях связи, причины их возникновения и способы борьбы с ними.		1		2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, выполнение практических работ	ПК-2.1

2.5 Способы передачи слов цифровой информации. Параллельная передача, последовательная синхронная и асинхронная передача		2		2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, выполнение практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.6 Программная реализация фильтра низких частот. Способы цифровой обработки полезного сигнала. Способы борьбы с помехами в каналах передачи цифровых сигналов		2		2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, выполнение практических работ	ПК-2.1
Итого по разделу		8		10	29			
3. Технические основы построения и аппаратное обеспечение микропроцессорных управляющих систем (МПС)								
3.1 Структура типичных микропроцессорных систем. Функциональная организация и алгоритм работы микропроцессора	7	1		2	5	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Устный опрос, выполнение лабораторных и практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3.2 Типы и характеристики запоминающих устройств		1		2	6	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Устный опрос, выполнение лабораторных и практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3.3 Понятие о контроллерах внешних устройств		1		2	6	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Устный опрос, выполнение лабораторных и практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		3		6	17			
4. Разработка локальных контуров управления на микропроцессорных контроллерах								
4.1 Регулирующие и логические микропроцессорные контроллеры. Оперативное управление контурами регулирования	7	1		2	6	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Устный опрос, выполнение лабораторных и практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

4.2 Организация каскадного управления объектом		1	4		2	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работ	Устный опрос, выполнение лабораторных работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4.3 Физический состав КТС контроллера Ремиконт. Внешние цепи блока контроллера. Виртуальная структура контроллера Сетевая архитектура контроллера		4	32		12	Самостоятельное изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным работ	Устный опрос, выполнение лабораторных работ	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		6	36	2	20			
5. Зачет								
5.1 зачет с оценкой	7				1		тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу					3			
Итого за семестр		18	36	18	69		зачет	
Итого по дисциплине		18	36	18	71		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Комплексы технических средств в САУ» используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; лабораторные работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лабораторные работы с использованием проблемного обучение, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

использование электронного демонстрационного материала по современной измерительной технике;

использование электронных учебников по отдельным темам занятий;

встречи с представителями проектных и обслуживающих предприятий: ООО «ОСК», ООО «Информсервис ММК», ООО «КонсОМ»; предполагаемые темы встреч: «Инновации в области контрольно-измерительной техники», «Интеллектуальные мехатронные системы», «Диагностика и поверка средств измерений».

активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, контрольная работа, тестовый опрос, индивидуальная «защита» лабораторных работ и т.д.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Андреев С. М. Принципы построения и организации комплексов технических средств в системах автоматического управления. Курс лекций : учебное пособие / С. М. Андреев. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20336> - Текст : электронный.

2. Парсункин Б. Н. Программирование микропроцессорных контроллеров Ремиконт Р-130 : лабораторный практикум по дисциплине "Технические средства автоматизации" / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев ; МГТУ, Каф. промышленной



кибернетики и систем управления. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/581>. - Текст : электронный.

**б) Дополнительная литература:**

1. Перспективное экстремально-оптимизирующее автоматическое управление доменным процессом : учебное пособие [для вузов] / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, А. Р. Бондарева [и др.] ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 284 с. : ил., табл., схемы, граф. - Библиогр.: с. 252-253. - ISBN 978-5-9967-2478-9. - Текст : непосредственный.

2. Бондарева А. Р. Электрические измерения : практикум [для вузов] / А. Р. Бондарева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 95 с. - Библиогр.: с. 95. - Текст : непосредственный.

3. Гребенникова В. В. Технические измерения и приборы : учебное пособие / В. В. Гребенникова, И. Г. Самарина ; В. В. Гребенникова, И. Г. Самарина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 95 с. : ил., табл., схемы, граф., черт. - Лабораторные работы. - Текст : непосредственный.

4. Самарина И. Г. Метрология и средства измерений : практикум [для вузов] / И. Г. Самарина, А. Р. Бондарева, Е. Ю. Мухина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3272>. - Текст : электронный.

5. Системы автоматизации и управления : учебное пособие / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев, Т. Г. Сухонослова, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 326 с. : ил., схемы. - ISBN 978-5-9967-0629-7. - Текст : непосредственный.

**в) Методические указания:**

1. Парсункин Б. Н. Программирование микропроцессорных контроллеров Ремиконт Р-130 : лабораторный практикум по дисциплине "Технические средства автоматизации" / Б. Н. Парсункин, С. М. Андреев ; МГТУ, Каф. промышленной кибернетики и систем управления. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/581>. - Текст : электронный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (ауд. 437 или 450)

Учебная аудитория для проведения практических занятий - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ - лаборатория микропроцессорных контроллеров и систем управления (ауд. 437):

1. лабораторные стенды с контроллером Ремиконт Р-130;
2. лабораторный стенд с контроллером «Овен».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций - Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи для хранения учебно-методической документации

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Комплексы технических средств в САУ» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение контрольных задач.

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
Изучение алгоритмов интерфейсного ввода – вывода и построение закрытой сети «Транзит» на примере моделирования распределенной системы автоматического регулирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение настроечных входов алгоритма ВИН. Порядок их настройки. Приведите примеры по настройке алгоритма ВИН.</li> <li>2. Сколько и какого типа сигналов может передавать контроллер в сеть «ТРАНЗИТ»?</li> <li>3. Какое максимальное число контроллеров может быть включено в сеть «ТРАНЗИТ»?</li> <li>4. Как в контроллере организовать прием сигналов из разных контроллеров сети «ТРАНЗИТ».</li> <li>5. Как в сети «ТРАНЗИТ» организуется «неразрывность» канала передачи при выключении или отказе одного или нескольких блоков контроллера?</li> </ol>
Изучение оперативного управления САР температуры нагревательной печи с ПИ-регулятором, имеющим исполнительный механизм постоянной скорости	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое комплектность контроллера? Как формируется код комплектности?</li> <li>2. Какие типы модулей УСО используются в КТС Р-130? Сколько и какого типа сигналов обрабатывается этими модулями?</li> <li>3. Назначение и общая характеристика блоков БУТ-20 и БУС-20.</li> <li>4. Назначение блоков клеммно-блочных соединителей КБС-21, КБС-22, КБС-23 и межблочного соединителя МБС.</li> <li>5. Задачи, выполняемые регулирующей моделью блока контроллера.</li> <li>6. Команды оперативного управления регулирующей модели блока контроллера.</li> <li>7. Назначение и работа связанных алгоритмов ВАА – ввод аналоговый группы А и ИВБ – импульсный вывод группы Б.</li> <li>8. Назначение и работа алгоритмов оперативного управления: ОКО – оперативный контроль, РУЧ – ручное управление, ЗДН – задание</li> </ol>
Изучение системы автоматического регулирования температуры нагревательной печи с двухпозиционным регулятором, имеющим контакторное исполнительное устройство	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение непрерывно-дискретной модели блока контроллера. Команды лицевой панели.</li> <li>2. Назначение и работа алгоритмов группового контроля: ОКД – оперативный непрерывно-дискретный контроль и ГРК – групповой контроль.</li> <li>3. Назначение и работа алгоритмов группового управления входными сигналами: ГРА – групповое управление аналоговыми сигналами и ГВД – групповое управление входами дискретными.</li> </ol>

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
<p>Изучение САР давления в рабочем пространстве печи с автоматической настройкой ПИ-регулятора</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение непрерывно-дискретной модели блока контроллера. Команды лицевой панели.</li> <li>2. Назначение и работа алгоритмов группового контроля: ОКД –оперативный непрерывно-дискретный контроль и ГРК – групповой контроль.</li> <li>3. Назначение и работа алгоритмов группового управления входными сигналами: ГРА – групповое управление аналоговыми сигналами и ГВД – групповое управление входами дискретными. Назначение и работа алгоритмов группового управления выходными сигналами: ГРУ – групповое ручное управление и ГДВ – групповое управление дискретными выходами</li> </ol>
<p>Изучение интерфейсной передачи данных в промышленной сети «Транзит»</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните назначение открытой сети «транзит».</li> <li>2. Какую структуру имеет информационный пакет при передаче по интерфейсному каналу?</li> <li>3. Какие типы сообщений могут циркулировать в открытой сети «транзит»? Приведите основные форматы сообщений</li> </ol>

### Пример контрольных задач

1. Объем памяти данных цифрового измерительного регистратора 1000 отсчетов. Шаг дискретизации 30 с. Какова максимальная продолжительность регистрации
2. Число входных каналов цифрового измерительного регистратора равно 2. Объем памяти данных 6000 отсчетов. Какова максимальная продолжительность регистрации при равномерной дискретизации по всем каналам с шагом дискретизации 1 мин
3. Если длина шкалы цифрового преобразователя 1999 точек, диапазон измеряемых напряжений 2 В, то вес кванта в этом режиме равен
4. Для 4 – разрядного ЦАП со шкалой 15 В, абсолютная разрешающая способность....

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ПК-2: способен выбирать способы и средства контроля и регулирования для реализации системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом термической и химико-термической обработки, а также осуществлять её реализацию</b></p>		
<p>ПК-2.1</p>	<p>Определяет способы контроля и управления технологического процесса параметрами</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы передачи слов цифровой информации. Параллельная передача, последовательная синхронная и асинхронная передача.</li> <li>2. Понятие об интерфейсе связи. Типы интерфейсов.</li> <li>3. Характеристики запоминающих устройств. Структура запоминающего устройства.</li> <li>4. Способы адресации запоминающих устройств.</li> <li>5. Статически и динамические запоминающие элементы. Постоянные запоминающие устройства.</li> <li>6. Понятие о контроллерах внешних устройств.</li> <li>7. Структура типичных микропроцессорных систем. Функциональная организация и алгоритм работы микропроцессора.</li> <li>8. Протоколы интерфейсной связи.</li> <li>9. Прямое цифровое управление технологическим процессом с помощью УВК.</li> <li>10. Принцип связи УВК с объектом управления. Подсистема цифрового ввода и вывода информации и аналогового ввода и вывода информации</li> <li>11. Передача цифровых данных по линиям связи. Коммуникационные протоколы.</li> <li>12. Основные типы и характеристики измерительных преобразователей</li> <li>13. Определение интерфейса и протокола обмена информацией</li> </ol> <p><i>Перечень лабораторных работ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение алгоритмов интерфейсного ввода – вывода и построение закрытой сети «Транзит» на примере моделирования распределенной системы автоматического регулирования</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2. Изучение оперативного управления САР температуры нагревательной печи с ПИ-регулятором, имеющим исполнительный механизм постоянной скорости</p> <p>3. Изучение системы автоматического регулирования температуры нагревательной печи с двухпозиционным регулятором, имеющим контакторное исполнительное устройство</p> <p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость передачи информации 2400 бит/с. За сколько времени данный модем передаст информацию, состоящую из 303000 символов?</li> <li>2. Разработка функциональной схемы автоматизации контура регулирования или управления и спецификацию применяемого оборудования по варианту (по структурной схеме составляется функциональная схема автоматизации и спецификация на применяемое оборудование)</li> <li>3. Разработка структурной схемы контура системы регулирования или управления по заданной теме (остановиться подробно на выбранном контуре, определить состав используемых технических средств и обосновать их выбор)</li> </ol>
ПК-2.2	<p>Осуществляет выбор технических и программных средств для реализации системы автоматизированного и автоматического управления</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормирующие преобразователи. Понятие об унифицированных сигналах связи.</li> <li>2. Виды помех в линиях связи, причины их возникновения и способы борьбы с ними. Поперечная помеха.</li> <li>3. Программная реализация фильтра низких частот. Специальные способы цифровой обработки полезного сигнала</li> <li>4. Способы борьбы с помехами в каналах передачи цифровых сигналов.</li> <li>5. Преобразователи ПНН, ПНТ. Резисторные преобразователи токов и напряжений</li> <li>6. Параметрические измерительные преобразователи. Основные виды, области применения</li> <li>7. Генераторные измерительные преобразователи. Основные виды, область применения</li> </ol> <p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчетные эквиваленты реальных источников электрических сигналов,</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>определение их параметров. Особенности совместной работы источников и приемников электрических сигналов</p> <p>2. Проектирование преобразователей ПНН, ПНТ. Резисторные преобразователи токов и напряжений</p>
ПК-2.3	<p>Выполняет разработку общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом и подготовку технической документации</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация каскадного управления объектом. Состав конфигураций каскадной системы регулирования параметра.</li> <li>2. Оперативное управление контурами регулирования</li> <li>3. Интегрированные автоматизированные системы управления</li> </ol> <p><b>Перечень лабораторных работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение САР давления в рабочем пространстве печи с автоматической настройкой ПИ-регулятора</li> </ol> <p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спроектировать структурную схему по заданной теме Темы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Регулирование толщины горячекатаной полосы;</li> <li>– Регулирование толщины цинкового покрытия;</li> <li>– Регулирование скорости прокатки;</li> <li>– Регулирование натяжения полосы и т.д.</li> </ul> </li> </ol> <p>Спроектировать по заданной структурной схеме функциональную схему автоматизации и заполнить спецификацию оборудования</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Комплексы технических средств в САУ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Экзамен проводится в устной форме по теоретическим вопросам и задачам.

### **Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

– на оценку *«отлично»* (5 баллов) – обучающийся должен полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать определения, привести доказательства на основе математических и логических выкладок, показать навыки исследовательской деятельности. Ответ должен быть самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее;

– на оценку *«хорошо»* (4 балла) – обучающийся должен раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения, допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые;

– на оценку *«удовлетворительно»* (3 балла) – обучающийся должен усвоить основное содержание материала. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки при промежуточных математических выкладках в выводах, практические навыки слабые;

– на оценку *«неудовлетворительно»* (2 баллов) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, доказательства теорем не проведено, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя, отсутствуют навыки исследовательской деятельности;

– на оценку *«неудовлетворительно»* (1 балл) – не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто.

### **Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

– на оценку *«отлично»* (5 баллов) – в работе полностью раскрыто теоретическое содержание темы, дан анализ действующей практике, содержится творческий подход к решению проблем, сделаны обоснованные предложения, проект оформлен в соответствии с требованиями государственных и отраслевых стандартов, на все вопросы студент дал аргументированные ответы, проявив творческие способности, как в понимании вопросов, так и в изложении ответов.

– на оценку *«хорошо»* (4 балла) – в работе содержание изложено на высоком теоретическом уровне, правильно сформулированы выводы, проект оформлен в соответствии с требованиями государственных и отраслевых стандартов, предложения



представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы, на все вопросы студент дал правильные ответы.

– на оценку *«удовлетворительно»* (3 балла) – к работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, проект оформлен с соблюдением не всех государственных и отраслевых стандартов, проект доложен неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.

на оценку *«неудовлетворительно»* (2 баллов) – курсовая работа не оформлена в соответствии с требованиями государственных и отраслевых стандартов, не прошел процедуру нормоконтроля, работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично, ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют.