

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

И.о. директора НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

УТВЕРЖДАЮ

Земляков Ю.Д.
« 31 » _____ 2017 г.


Рабочая программа дисциплины

Технические средства автоматизации

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.04
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная и др.)

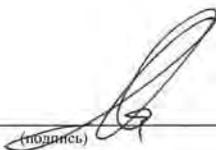
г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленность «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 200.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ
(место работы)

к.т.н, доцент

(подпись)  /Лопатин А.Г./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Автоматизация производственных процессов

Протокол № 1 от 31.08 2017

Зав.кафедрой,

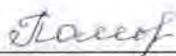
д.т.н, профессор

(подпись)  /Вент Д.П./

Эксперт:

АО "НАК "Азот"
(место работы)

Ведущий инженер ЦЦРТО КИП и А

(подпись)  /Поморцева Л.В./

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета, к.т.н., доцент

(подпись)  /Маслова Н.В./

« 31 » 08 2017г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор

(подпись)  /Кизим Н.Ф./

« 31 » 08 2017г

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. N 36578).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора и настройки и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых технических средствах автоматизации и области их применения типовые технические средства автоматизации и области их применения;

- приобретение знаний о современных методах выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;

- приобретение знаний о характеристиках исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;

- формирование и развитие умений анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;

- формирование и развитие умений определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;

- формирование и развитие умений выполнять статическую и динамическую настройку средств автоматизации;

- приобретение и формирование навыков построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;

- приобретение и формирование навыков выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;

- приобретение и формирование навыков выбирать, монтировать, наладивать и эксплуатировать технические средства автоматизации;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Технические средства автоматизации относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: - структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем Уметь: - разрабатывать информационно-логическую и функциональную модели информационной системы, модели данных информационных систем Владеть: - методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа систем
ПК-26	способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	Знать: - технические средства автоматизации, контроля и диагностики Уметь: - вводить в эксплуатацию оборудование и технические средства автоматизации Владеть: - способностью участвовать в организации приемки технических средств автоматизации

ПК-27	способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт	Знать: - инструкции по эксплуатации и испытаниям технических средств автоматизации Уметь: - проводить испытания и ремонт технических средств автоматизации Владеть: - способностью составлять заявки на оборудование и технические средства автоматизации
ПК-34	способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения	Знать: - типовые технические средства автоматизации и области их применения Уметь: - анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования Владеть: - навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации
ПК-35	способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту	Знать: - современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие Уметь: - определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации Владеть: -навыками выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами
ПК-37	способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения	Знать: - характеристики исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров Уметь: - выполнять статическую и динамическую настройку средств автоматизации Владеть: - навыками выбирать, монтировать, налаживать и эксплуатировать технические средства автоматизации

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или **4** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 31.08.2017).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		6
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	87,3	87,3
Контактная работа аудиторная	86	86
В том числе:		
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Вид аттестации (экзамен)	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	1	1
Самостоятельная работа (всего)	21	21
Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	3	3
В том числе СР		
Курсовая работа		
Проработка лекционного материала	6	6
Подготовка к лабораторным занятиям	6	6
Подготовка к практическим занятиям	6	6
Подготовка к экзамену	35,7	35,7
Общая трудоемкость час.	144	144
з.е.	4	4

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ разд ела/т емы	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекци и час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Контроль	Всего час.	Формы текущего контроля* *	Код формируе мой компетен ции
			Практ заня тия час.	Лаб. заняти я час.					
1.	Тема 1 Общие сведения о ТСА. Основные понятия и определения	2			2,6		4,6		ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
2.	Тема 2 Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	2			2,6		4,6	yo	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
3.	Тема 3 Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля	2	10		2,6		14,6		ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
4.	Тема 4 Исполнительные устройства	4	12		2,6		18,6	yo	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
5.	Тема 5 Электрические средства автоматизации	6		9	2,6		17,6		ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
6.	Тема 6 Промышленные автоматические регуляторы	6	12	9	2,6		29,6	yo	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
7.	Тема 7 Электрические исполнительные устройства	6			2,6		8,6		ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
8.	Тема 8 Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем	6			2,8		8,8	yo	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
9.	Консультации перед экзаменом					1	1		ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
10.	Вид аттестации (экзамен)					0,3	0,3		ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
11.	Подготовка к экзамену					35,7	35,7		ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34,

									ПК-35, ПК-37
12.	Всего	34	34	18	21	37	144		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общие сведения о ТСА. Основные понятия и определения	Классификация ТСА по функциональному назначению в САУ. Тенденции развития ТСА. Методы изображения ТСА. Основные принципы построения ТСА.
2.	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	Функционально-иерархическая структура ГСП. Конструктивно-технологическая структура ГСП. Система стандартов ГСП.
3.	Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля	Правила выбора датчиков температуры, давления, расхода и уровня
4.	Исполнительные устройства	Классификация исполнительных устройств по конструктивному исполнению. Типы регулирующих органов. Исполнительные механизмы (мембранные, поршневые и т.д.). Расчет и выбор размера исполнительного устройства по пропускной способности. Выбор пропускной характеристики исполнительного устройства.
5.	Электрические средства автоматизации	Типовые структуры электрических аналоговых регуляторов. Элементарная база аналоговых электрических средств. Типовые схемы функционального преобразования сигналов (дифференцирования, интегрирования и т.д.). Гальваническое разделение цепей.
6.	Промышленные автоматические регуляторы	Принципиальные электрические схемы реализации законов регулирования, ограничения выходных сигналов, безударные переключения режимов и т.д. Принципиальные электрические схемы трехпозиционных усилителей, функциональных обратных связей и т.д. Принцип действия релейно-импульсного регулятора.
7.	Электрические исполнительные устройства	Типы электродвигателей, схемы управления и т.п. Статические и динамические характеристики. Принципиальные электрические схемы контактных и бесконтактных пусковых устройств для управления ЭИМ.
8.	Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем	Структурные схемы, особенности. Устройства связи с объектом. Программное обеспечение. Индустриальные РС и промышленные контроллеры (PLC).

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1.	3	Расчет статических и динамических характеристик датчиков	10	Решение задач	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
2.	4	Расчет и выбор размера исполнительного устройства	12	Решение задач	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
3.	6	Расчет оптимальных настроек промышленных регуляторов	12	Решение задач	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ семестре.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	5,6	Исследование одноконтурной АСР с 2-х позиционным регулятором	6	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
2.	5,6	Исследование одноконтурной АСР с ПИД регулятором	6	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
3.	5,6	Исследование одноконтурной АСР с программным ПИД регулятором	6	Отчет. «Защита»	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37

5.6. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Не предусмотрена	
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34, ПК-35, ПК-37
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных занятий	ОПК-3, ПК-26, ПК-27, ПК-34,

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании, для закрепления приобретенных знаний и умений для формирования навыков.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** текущий контроль организуется в форме краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью установления связи нового материала с ранее изученным.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и навыков** (владений) текущий контроль организуется в форме проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, отчетов к лабораторным работам.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине осуществляется в форме экзамена.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - разрабатывать информационно-логическую и функциональную модели информационной системы, модели данных информационных систем;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа систем;
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - технические средства автоматизации, контроля и диагностики;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - вводить в эксплуатацию оборудование и технические средства автоматизации;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность)	Владеть: - способностью участвовать в организации приемки технических средств автоматизации;

		действий)	
- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - инструкции по эксплуатации и испытаниям технических средств автоматизации;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить испытания и ремонт технических средств автоматизации;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - способностью составлять заявки на оборудование и технические средства автоматизации;
- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-34);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - типовые технические средства автоматизации и области их применения типовые технические средства автоматизации и области их применения;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;
- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту (ПК-35);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-37).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - характеристики исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выполнять статическую и динамическую настройку средств автоматизации.

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками выбирать, монтировать, налаживать и эксплуатировать технические средства автоматизации.
--	-------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, решением задач на практических занятиях.

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Дайте классификацию исполнительных устройств

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3) - способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26); - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27); - способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-34); - способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту (ПК-35); - способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-37) 	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «5»	оценка «4»	оценка «3»	оценка «2»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
<ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3) - способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26); - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27); - способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-34); - способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту (ПК-35); - способностью участвовать в работах 	Студент должен: Знать: <ul style="list-style-type: none"> - технические средства автоматизации, контроля и диагностики; - инструкции по эксплуатации и испытаниям технических средств автоматизации; - типовые технические средства автоматизации и области их применения - типовые технические средства автоматизации и области их применения; - современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; - характеристики исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров. 	Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.

<p>по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-37)</p>					
<p>- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)</p> <p>- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);</p> <p>- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);</p> <p>- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-34);</p> <p>- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту (ПК-35);</p> <p>- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-37)</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вводить в эксплуатацию оборудование и технические средства автоматизации; - проводить испытания и ремонт технических средств автоматизации; - анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; - определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; - выполнять статическую и динамическую настройку средств автоматизации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью участвовать в организации приемки технических средств автоматизации; - способностью составлять заявки на оборудование и технические средства автоматизации; - навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации; - навыками выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; - навыками выбирать, монтировать, налаживать и эксплуатировать технические средства автоматизации. 	<p>Решение предложенных практически заданных</p>	<p>Частичное решение предложенных практически заданных</p>	<p>Частичное решение предложенных практически заданных</p>	<p>Решение практически заданных предложено</p>
<p>- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3)</p> <p>- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью участвовать в организации приемки технических средств автоматизации; - способностью составлять заявки на оборудование и технические средства автоматизации; - навыками построения типовых узлов и реализации основных 	<p>Необходимые практически навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Необходимые практически навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме</p>	<p>Необходимые практически навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Необходимые практически навыки работы с освоенным материалом сформированы</p>

<p>- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);</p> <p>- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-34);</p> <p>- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту (ПК-35);</p> <p>- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-37)</p>	<p>видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;</p> <p>- навыками выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;</p> <p>- навыками выбирать, монтировать, налаживать и эксплуатировать технические средства автоматизации.</p>				
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

6.5.1 Вопросы к лабораторным работам

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

1. Какие регуляторы называются позиционными?
2. Принципиальная схема регулятора ТРМ 1
3. Структурная схема регулятора ТРМ 1

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

1. Какие регуляторы называются пропорционально – интегрально – дифференциальными?
2. Принципиальная схема регулятора ТРМ 101
3. Структурная схема регулятора ТРМ 101

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

1. Какие регуляторы называются программными?
2. Принципиальная схема регулятора ТРМ 251
3. Структурная схема регулятора ТРМ 251

Полный перечень вопросов по лабораторным работам приведен в приложении 2

Форма промежуточной аттестации - экзамен, форма билета:

«Утверждаю»

Зав. кафедрой

_____/ Фамилия И.О./

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность Автоматизация технологических процессов и производств

Кафедра Автоматизация производственных процессов
Технические средства автоматизации

Предмет

Билет №1

1. Классификация ТС по функциональному назначению в САУ
2. Выбор пропускной характеристики исполнительного устройства
3. Задача

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О.)

Полный перечень вопросов приведен в приложении 3

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Вопросы для устного опроса

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации

1. Функционально-иерархическая структура ГСП.

2. Конструктивно-технологическая структура ГСП.
3. Система стандартов ГСП.

Исполнительные устройства

1. Классификация исполнительных механизмов
2. Классификация регулирующих органов
3. Расходная характеристика регулирующего органа

Промышленные автоматические регуляторы

1. Техническая реализация аналоговых законов регулирования
2. Техническая реализация позиционных законов регулирования
3. Техническая реализация релейно-импульсного регулятора

Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем

1. Аналого-цифровой преобразователь назначение принцип действия
2. Цифро-аналоговый преобразователь назначение принцип действия
3. Типовая структура ПЛК.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ .

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде структурных схем,

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент в первом семестре должен выполнить по 3 лабораторные работы, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;

в) имеется более одной несланной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия данным,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

Общие сведения о ТСА. Основные понятия и определения

1. Классификация ТСА по функциональному назначению в САР.
2. Тенденции развития ТСА.
3. Основные принципы построения ТСА.

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации

1. Функционально-иерархическая структура ГСП.
2. Конструктивно-технологическая структура ГСП.
3. Система стандартов ГСП.

Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля

1. Алгоритм выбора датчиков контроля основных технологических параметров
2. Унифицированные сигналы дистанционной передачи информации
3. Степень защите датчиков от действия различных факторов

Исполнительные устройства

1. Классификация исполнительных механизмов
2. Классификация регулирующих органов
3. Расходная характеристика регулирующего органа

Электрические средства автоматизации

1. Типовые структуры электрических аналоговых регуляторов
2. Гальваническое разделение цепей.
3. Аналого-позиционные преобразователи.

Промышленные автоматические регуляторы

1. Техническая реализация аналоговых законов регулирования
2. Техническая реализация позиционных законов регулирования
3. Техническая реализация релейно-импульсного регулятора

Электрические исполнительные устройства

1. Классификация электрических исполнительных механизмов
2. Статическая характеристика электрического исполнительного устройства
3. Динамическая характеристика электрического исполнительного устройства

Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем

1. Аналого-цифровой преобразователь назначение принцип действия
2. Цифро-аналоговый преобразователь назначение принцип действия
3. Типовая структура ПЛК.

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по 3 лабораторные работы, указанных в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Технические средства автоматизации в теплоэнергетике [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Г. Б. Беляев, В. Ф. Кузицин, Н. И. Смирнов. - М. : Энергоиздат, 1982. - 320 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Головицына, М.В. Методология автоматизации работ технологической подготовки производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Головицына. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100642 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/100642	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Технические средства автоматизации [Текст] : метод. указ., программа и контр. задания / А. Г. Лопатин, П. А. Киреев, С. В. Лопатина. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 15 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=12625	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Энциклопедия АСУ ТП – <http://www.bookasutp.ru/>
2. ОВЕН оборудование для автоматизации <http://www.owen.ru/>

3. Компания ПРОСОФТ, является ведущим российским дистрибьютором оборудования и программного обеспечения для автоматизации технологических процессов и встраиваемых систем, в том числе предназначенных для ответственных применений и жестких условий эксплуатации <http://www.prosoft.ru/>
4. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов / BMCC URL: <http://moodle.nirhtu.ru>
5. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
6. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 616/2016 от 26.09.2016г.) - <https://e.lanbook.com/>
7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>
9. Портал АСУТП.ру — популярный интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства - <http://asutp.ru/>
10. *Профессиональные базы данных*
11. База данных Scopus (сублицензированный договор № Scopus//130 от 08.08.2017г) - <https://www.scopus.com>
12. База данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (сублицензионный договор № WoS/1035 от 01.04.2017г.) - <https://clarivate.com/>
13. Википедия — общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. - <ru.wikipedia.org>
14. Служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленных в электронном виде в публичный доступ, с предоставлением в распоряжение последних уникальных аккаунтов, в которых хранятся материалы - <https://www.twirpx.com/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска. Шкаф автоматический управления для учебных целей (2шт) ПК Realm (4шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle	приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

Операционная система (MSWindows XP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT-DreamSparkPremium](http://www.microsoft.com/press/2005/05/050505.mspx)<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

MS Word, Excel, PowerPoint из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников

Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3

Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://www.adobe.com/ru/acrobat/reader) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

MathCadExpress 3.0 – ПО для инженерных математических расчетов. Бесплатно в течение неограниченного срока.
(<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

Конфигуратор ТРМ101 (<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с оборудованием)

Конфигуратор ТРМ251 (<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с оборудованием)

Среда программирования CODESYS <https://www.owen.ru/catalog/software> (поставляется с оборудованием)

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к лабораторным работам;

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Технические средства автоматизации

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа аудиторная 87,3 час., из них: лекционные 34 час, практические 34 час, лабораторные 18 час. Самостоятельная работа студента 21 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Технические средства автоматизации относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора и настройки и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых технических средствах автоматизации и области их применения типовые технические средства автоматизации и области их применения;
- приобретение знаний о современных методах выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- приобретение знаний о характеристиках исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;
- формирование и развитие умений анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- формирование и развитие умений определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- формирование и развитие умений выполнять статическую и динамическую настройку средств автоматизации;
- приобретение и формирование навыков построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;
- приобретение и формирование навыков выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- приобретение и формирование навыков выбирать, монтировать, наладивать и эксплуатировать технические средства автоматизации;

4. Содержание дисциплины

Общие сведения о ТСА. Основные понятия и определения. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля. Исполнительные устройства. Электрические средства автоматизации. Промышленные автоматические регуляторы. Электрические исполнительные устройства. Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: - структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем Уметь: - разрабатывать информационно-логическую и функциональную модели информационной системы, модели данных информационных систем Владеть: - методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа систем
ПК-26	способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	Знать: - технические средства автоматизации, контроля и диагностики Уметь: - вводить в эксплуатацию оборудование и технические средства автоматизации Владеть: - способностью участвовать в организации приемки технических средств автоматизации
ПК-27	способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств	Знать: - инструкции по эксплуатации и испытаниям технических средств автоматизации Уметь: - проводить испытания и ремонт технических средств автоматизации Владеть: - способностью составлять заявки на оборудование и технические средства автоматизации

	и систем, техническую документацию на их ремонт	
ПК-34	способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые технические средства автоматизации и области их применения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации
ПК-35	способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами
ПК-37	способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять статическую и динамическую настройку средств автоматизации <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбирать, монтировать, налаживать и эксплуатировать технические средства автоматизации

**Задания к текущему контролю успеваемости
Перечень вопросов к лабораторным работам
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

1. Структурная схема лабораторного стенда.
2. Какие регуляторы называются позиционными?
3. Структурная схема регулятора ТРМ 1
4. Уравнение работы регулятора ТРМ 1
5. Принципиальная схема регулятора ТРМ 1
6. Какие типы датчиков поддерживает регулятор ТРМ 1
7. Схемы подключения датчиков к регулятору ТРМ 1
8. Схема коммутации выходных устройств ТРМ 1
9. Принцип работы компаратора
10. Поясните работы регулятора в режиме П-образной логики
11. Поясните работы регулятора в режиме U-образной логики

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

1. Какие регуляторы называются пропорционально – интегрально – дифференциальными?
2. Принципиальная схема регулятора ТРМ 101
3. Уравнение работы ПИД-регулятора ТРМ 101
4. Структурная схема регулятора ТРМ 101
5. Что такое независимые и зависимые параметры настройки регулятора (привести уравнения работы)?
6. Что называется временем интегрирования и временем издрома? Нахождение этих параметров по переходной характеристике регулятора.
7. Что характеризует время предварения?
8. Диапазоны изменения настроечных параметров k_p , $T_{из}$, $T_{пр}$?
9. Рассказать порядок проведения работы.
10. Каким методом обрабатывается кривая разгона объекта?
11. Каковы типовые переходные процессы, их сравнительная оценка?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

1. Какие регуляторы называются программными?
2. Принципиальная схема регулятора ТРМ 251
3. Уравнение работы ПИД-регулятора ТРМ 251
4. Структурная схема регулятора ТРМ 251
5. Что такое независимые и зависимые параметры настройки регулятора (привести уравнения работы)?
6. Что называется временем интегрирования и временем издрома? Нахождение этих параметров по переходной характеристике регулятора.
7. Что характеризует время предварения?
8. Диапазоны изменения настроечных параметров k_p , $T_{из}$, $T_{пр}$?
9. Рассказать порядок проведения работы.
10. Каким методом обрабатывается кривая разгона объекта?
11. Каковы типовые переходные процессы, их сравнительная оценка?

Вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по курсу Технические средства автоматизации

1. Классификация ТС по функциональному назначению в САУ.
2. Тенденции развития ТСА.
3. Методы изображения ТСА.
4. Основные принципы построения ТСА.
5. Функционально-иерархическая структура ГСП.
6. Конструктивно-технологическая структура ГСП.
7. Система стандартов ГСП.
8. Правила выбора датчиков температуры
9. Правила выбора датчиков давления
10. Правила выбора датчиков расхода
11. Правила выбора датчиков уровня
12. Классификация исполнительных устройств по конструктивному исполнению.
13. Типы регулирующих органов.
14. Исполнительные механизмы
15. Расчет и выбор размера исполнительного устройства по пропускной способности.
16. Выбор пропускной характеристики исполнительного устройства.
17. Типовые структуры электрических аналоговых регуляторов.
18. Элементарная база аналоговых электрических средств.
19. Типовые схемы функционального преобразования сигналов
20. Гальваническое разделение цепей.
21. Принципиальные электрические схемы реализации законов регулирования,
22. Принципиальные электрические схемы ограничения выходных сигналов
23. Принципиальные электрические схемы трехпозиционных усилителей
24. Принципиальные электрические схемы функциональных обратных связей
25. Принцип действия релейно-импульсного регулятора.
26. Типы электродвигателей, схемы управления
27. Статические и динамические характеристики.
28. Принципиальные электрические схемы контактных пусковых устройств для управления ЭИМ
29. Принципиальные электрические схемы бесконтактных пусковых устройств для управления ЭИМ.
30. Структурные схемы ПЛК
31. Устройства связи с объектом.
32. Программное обеспечение.
33. Индустриальные РС и промышленные контроллеры (PLC).

*Практические задания к экзамену по курсу «Технические средства автоматизации»***Задача 1**

Рассчитать пропускную способность и выбрать величину условного прохода исполнительного устройства (ИУ) при следующих исходных данных:

- Регулируемая среда – мазут;
- Максимальный объемный расход $12 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Абсолютное давление до ИУ $6 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютное давление после ИУ $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютная температура среды до ИУ 80°C ;
- Плотность среды $0.99 \text{ г}/\text{см}^3$;
- Коэффициент кинематической вязкости $5.4 \text{ см}^2/\text{с}$.

Задача 2

Рассчитать пропускную способность и выбрать величину условного прохода исполнительного устройства (ИУ) при следующих исходных данных:

- Регулируемая среда – нефть;
- Максимальный объемный расход $7.5 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Абсолютное давление до ИУ $14 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютное давление после ИУ $6.5 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютная температура среды до ИУ 25°C ;
- Плотность среды $0.85 \text{ г}/\text{см}^3$;
- Коэффициент кинематической вязкости $2.8 \text{ см}^2/\text{с}$.

Задача 3

Рассчитать пропускную способность и выбрать величину условного прохода исполнительного устройства (ИУ) при следующих исходных данных:

- Регулируемая среда – вода;
- Максимальный объемный расход $130 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Абсолютное давление до ИУ $16 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютное давление после ИУ $3 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютная температура среды до ИУ 80°C ;
- Плотность среды $1 \text{ г}/\text{см}^3$;
- Коэффициент кинематической вязкости $3.28 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2/\text{с}$.

Задача 4

Рассчитать пропускную способность и выбрать величину условного прохода исполнительного устройства (ИУ) при следующих исходных данных:

- Регулируемая среда – метанол;
- Максимальный объемный расход $90 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Абсолютное давление до ИУ $24 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютное давление после ИУ $8 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютная температура среды до ИУ 39°C ;
- Плотность среды $0.79 \text{ г}/\text{см}^3$;
- Коэффициент кинематической вязкости $5.44 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2/\text{с}$.

Задача 5

Рассчитать пропускную способность и выбрать величину условного прохода исполнительного устройства (ИУ) при следующих исходных данных:

- Регулируемая среда – аммиак;
- Максимальный объемный расход $1500 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- Абсолютное давление до ИУ $25 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютное давление после ИУ $20 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютная температура среды до ИУ 75°C ;
- Плотность среды при давлении 760 мм.рт.ст. $0.77 \text{ г}/\text{см}^3$;
- Коэффициент кинематической вязкости $2.1 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2/\text{с}$.

Задача 6

Рассчитать пропускную способность и выбрать величину условного прохода исполнительного устройства (ИУ) при следующих исходных данных:

- Регулируемая среда – водяной пар;
- Максимальный массовый расход $1600 \text{ кг}/\text{ч}$;
- Абсолютное давление до ИУ $20 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютное давление после ИУ $15 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- Абсолютная температура среды до ИУ 227°C ;
- Температура перегрева пара выше температуры насыщения 16°C ;
- Коэффициент кинематической вязкости $1.88 \cdot 10^{-3} \text{ см}^2/\text{с}$.

Задача 7

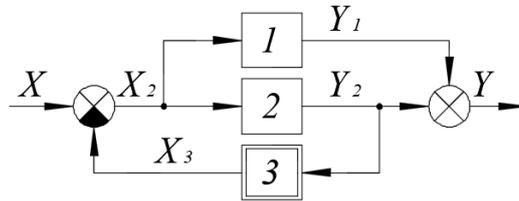
Определить статическую характеристику корректирующего звена (3) $x_3 = f_3(y_2)$, при которой прибор в интервале $|x| \leq 1$ имеет желаемую статическую характеристику $y = x$, если известны:

Структурная схема прибора (см. рисунок ниже);

Статические характеристики остальных двух звеньев:

Звено 1: $y_1 = f_1(x_2) = 4x_2$

Звено 2: $y_2 = f_2(x_2) = 2x_2(1-x_2)$



Задача 8

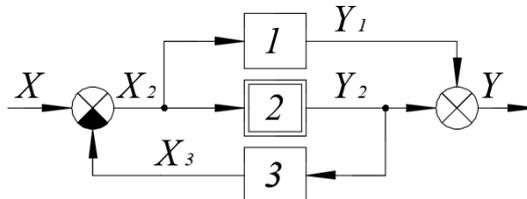
Определить статическую характеристику корректирующего звена (2) $y_2 = f_2(x_2)$, при которой прибор в интервале $|x| \leq 1$ имеет желаемую статическую характеристику $y = x$, если известны:

Структурная схема прибора (см. рисунок ниже);

Статические характеристики остальных двух звеньев:

Звено 1: $y_1 = f_1(x_2) = x_2(3+2x_2)$

Звено 3: $x_3 = f_3(y_2) = 2y_2$



Задача 9

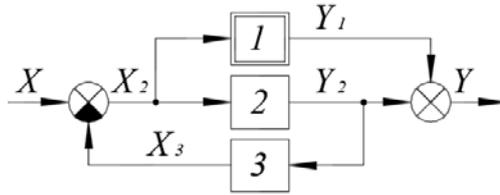
Определить статическую характеристику корректирующего звена (I) $y_1 = f_1(x_2)$, при которой прибор в интервале $|x| \leq 1$ имеет желаемую статическую характеристику $y = x$, если известны:

Структурная схема прибора (см. рисунок ниже);

Статические характеристики остальных двух звеньев:

Звено 2: $y_2 = f_2(x_2) = 2x_2(1-x_2)$

Звено 3: $x_3 = f_3(y_2) = y_2(3+5y_2)$



Задача 10

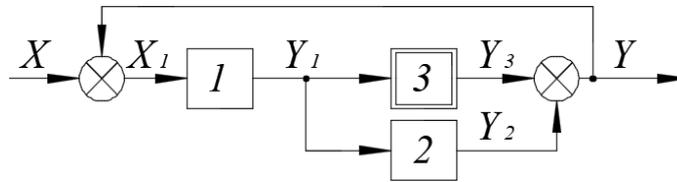
Определить статическую характеристику корректирующего звена (3) $y_3 = f_3(y_1)$, при которой прибор в интервале $|x| \leq 1$ имеет желаемую статическую характеристику $y = x$, если известны:

Структурная схема прибора (см. рисунок ниже);

Статические характеристики остальных двух звеньев:

Звено 1: $y_1 = f_1(x_1) = x_1(3+x_1)$

Звено 2: $y_2 = f_2(y_1) = 2y_1$



Задача 11

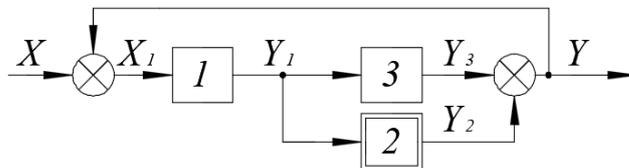
Определить статическую характеристику корректирующего звена (2) $y_2 = f_2(y_1)$, при которой прибор в интервале $|x| \leq 1$ имеет желаемую статическую характеристику $y = x$, если известны:

Структурная схема прибора (см. рисунок ниже);

Статические характеристики остальных двух звеньев:

Звено 1: $y_1 = f_1(x_1) = 4x_1$

Звено 3: $y_3 = f_3(y_1) = 3y_1(1+y_1)$



Задача 12

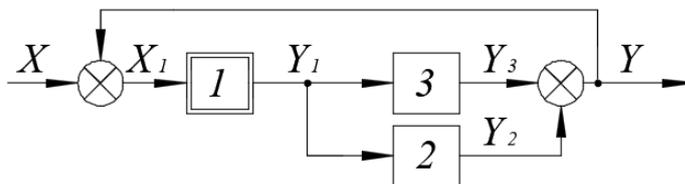
Определить статическую характеристику корректирующего звена (I) $y_1 = f_1(x_1)$, при которой прибор в интервале $|x| \leq 1$ имеет желаемую статическую характеристику $y = x$, если известны:

Структурная схема прибора (см. рисунок ниже);

Статические характеристики остальных двух звеньев:

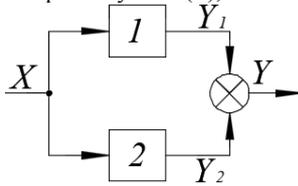
Звено 2: $y_2 = f_2(y_1) = y_1(2-2y_1)$

Звено 3: $y_3 = f_3(y_1) = 3y_1(5+y_1)$

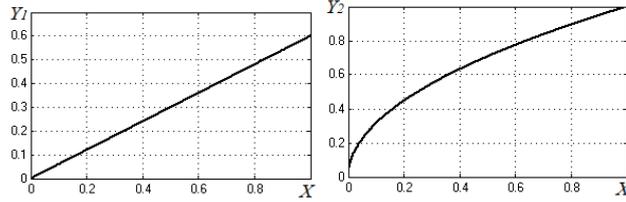


Задача 13

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:

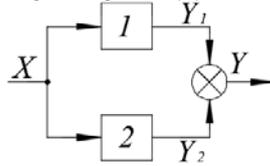


Где статические характеристики каждого из звеньев:

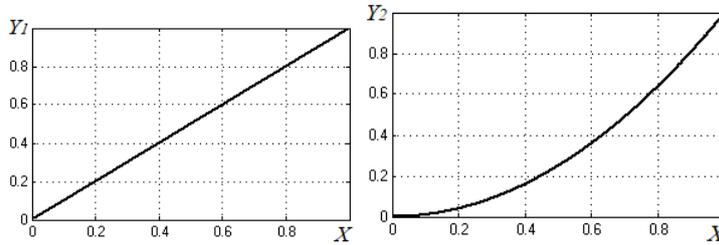


Задача 14

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:

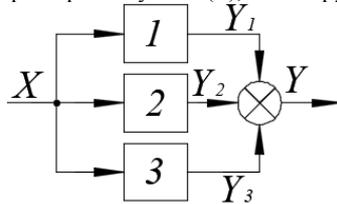


Где статические характеристики каждого из звеньев:

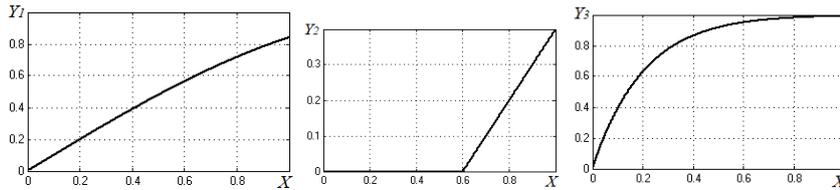


Задача 15

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:

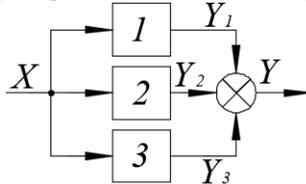


Где статические характеристики каждого из звеньев:

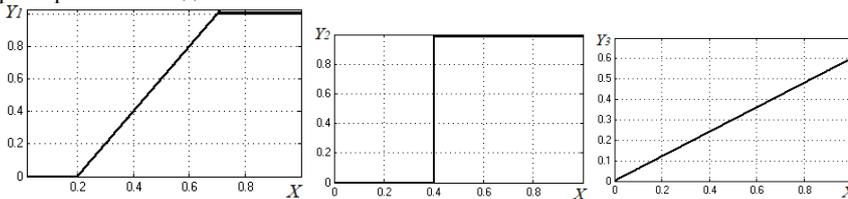


Задача 16

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:

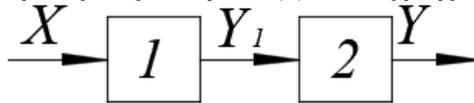


Где статические характеристики каждого из звеньев:

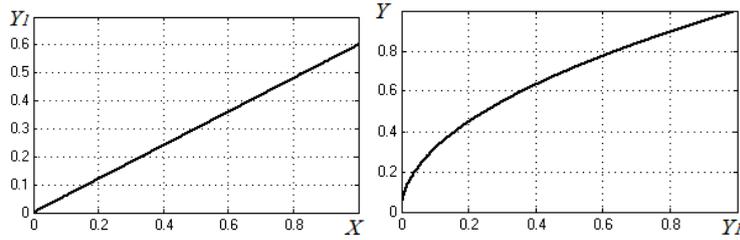


Задача 17

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:

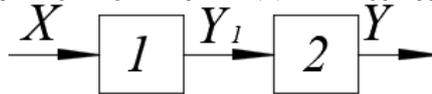


Где статические характеристики каждого из звеньев:

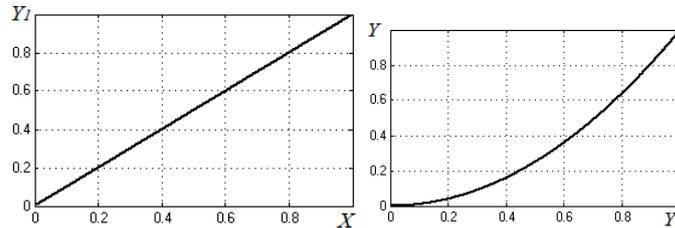


Задача 18

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:

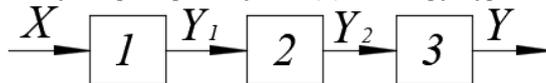


Где статические характеристики каждого из звеньев:

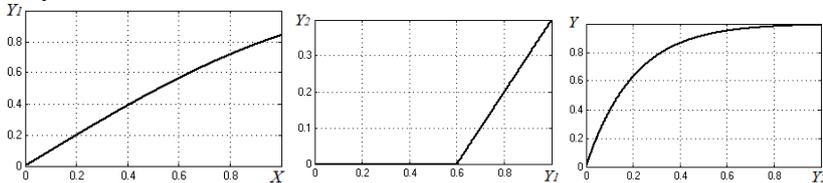


Задача 19

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:

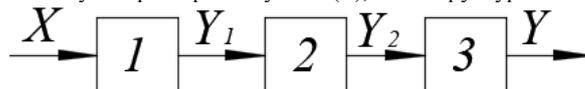


Где статические характеристики каждого из звеньев:

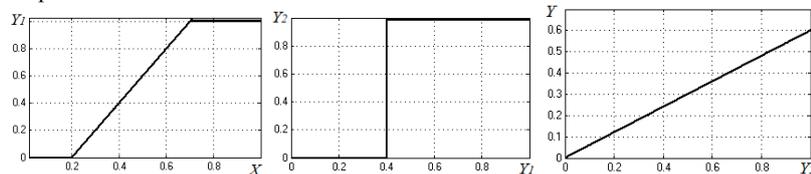


Задача 20

Построить результирующую статическую характеристику $Y = f(X)$, если структурная схема прибора имеет вид:



Где статические характеристики каждого из звеньев:



ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Технические средства автоматизации
на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Действие программы дисциплины с дополнениями и изменениями по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2018/2019 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Изменено название министерства: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Программное обеспечение: Изменена подписка Microsoft Imagine Premium: бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4cба-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. Добавлена литература: Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 456 с
<https://e.lanbook.com/reader/book/109629/#10>
Технические средства автоматизации [Текст] : учеб. пособ. / С. В. Лопатина, Б. А. Брыков, А. Г. Лопатин. - Новомосковск : [б. и.], 2018. - 101 с <http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=12625>
4. Заключены договора: ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 0917 от 26.09.2017г.)- <https://e.lanbook.com/>
ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № б/н от 22.02.2018г) - <https://urait.ru/>
БД Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC, сублицензионный договор № WoS/940 от 02.04.2018г - <https://clarivate.com/>.

Протокол № 1 от 31.08.2018г.

Заведующий кафедрой АПП, руководитель ОПОП: _____  Д.П. Вент

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства автоматизации

на 2019/2020 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Действие рабочей программы дисциплины с **дополнениями и изменениями** по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2019/2020 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Программное обеспечение: Изменена подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365 A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".
2. Заключен договор: [«Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»](#) договор № 29.01- P-2.0-1168/2018 от 11.01.2019г. Срок действия с 11 .01.2019 по 10.01.2020г.

Разработчик: к.т.н. доц.



А.Г.Лопатин

Протокол № 14 от 28.06.2019г.

Руководитель ОПОП:



Д.П. Венг

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства автоматизации

на 2020/2021 учебный год

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Действие рабочей программы дисциплины с дополнениями и изменениями по решению кафедры «Автоматизация производственных процессов» распространено на 2020/2021 уч.год.

Список дополнений и изменений:

1. Заключен договор: «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»» договор № 33.03-Р-3.1-2220/2020 от 16.03.2020 г. Срок действия с 16.03.2020 по 15.03.2021 г.
2. Добавлена основная литература: Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. С. Колосов [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8208-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450605> (дата обращения: 28.06..2020).

Разработчик: к.т.н. доц.



А.Г.Лопатин

Протокол № 12 от 29.06.2020г.



Руководитель ОПОП:

Д.П. Вент