

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



2017 г.

Рабочая программа дисциплины

Управление техническими системами

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2017

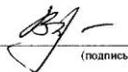
г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ
(место работы)

к.т.н., доцент _____


(подпись)

/Предместьин В.Р./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Автоматизация производственных процессов

Протокол № 1 от 21.08 2017

Зав.кафедрой,

д.т.н., профессор _____


(подпись)

/Вент Д.П./

Эксперт:

НИ РХТУ
(место работы)

Зав.кафедрой ОХП, д.т.н., профессор
(занимаемая должность)



/Сафонов Б.П./

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета, д.т.н., доцент _____


(подпись)

/Логачева В.М./

« 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 специалитета, 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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (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 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль), Машины и аппараты химических производств, соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697)

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработок, и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами

Задачи преподавания дисциплины:

- знание основных понятий и принципов построения автоматических систем управления;
- знание назначения и принципа действия основных контрольно- измерительных приборов, используемых для измерения основных технологических параметров;
- приобретение навыки чтения структурных и функциональных схем систем управления,
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии .

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

Знать:

- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления

Уметь:

- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования

Уметь:

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

- способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);
в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- свойства производственных процессов, как объектов управления

Уметь:

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

Владеть:

- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 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»)

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	46	46
В том числе:	-	-
Лекции	30	30
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	62	62
В том числе:	-	-
Контактная самостоятельная работа	4	4
Курсовой проект (работа) (КП)	-	-
Расчетно-графические работы (РГЗ)	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Проработка лекционного материала	15	17
Подготовка к лабораторным занятиям	26	34
Подготовка к контрольным пунктам	17	17
Вид аттестации (зачёт)		
Общая трудоемкость	ак.час.	108
	з.е.	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Элементы метрологии и техники измерений	2	-	-		2	4	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
2.	Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).	4	-	4	-	8	16	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
3.	Средства автоматизации основных технологических процессов.	4	-	4	-	8	16	ПК-2, ПК-10, ОПК-1

4.	Классификация элементов автоматических систем.	3	-	4	-	12	19	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
5.	Функциональные схемы автоматизации.	3	-	-	-	8	11	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
6.	Структурные схемы АСР.	4	-	-	-	6	10	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
7.	Классификация АСР.	3	-	-	-	8	11	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
8.	Задача анализа и синтеза АСР.	4	-	4	-	6	14	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
9.	Краткая характеристика основных законов регулирования.	3	-	-	-	4	7	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
10.	Всего	30	-	16	-	62	108	

5.3. Содержание дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Элементы метрологии и техники измерений	Функциональная структура измерительной системы. Основные требования к измерительным приборам. Понятие точности измерительных приборов, класс точности.
2.	Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (АСР).	Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования
3.	Средства автоматизации основных технологических процессов.	Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта.
4.	Классификация элементов автоматических систем.	Первичные измерительные преобразователи. Нормирующие преобразователи. Функциональные преобразователи. Усилители. Исполнительные устройства. Государственная система приборов.
5.	Функциональные схемы автоматизации.	Обозначение средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85. Принцип построения условного обозначения прибора, Примеры построения условных обозначений. Технологическая схема процесса ректификации. Подробный анализ схемы автоматизации процесса ректификации.
6.	Структурные схемы АСР	Элементы структурных схем, типовая структурная схема АСР. Основные сигналы типовой структурной схемы.
7.	Классификация АСР.	Принцип регулирования по отклонению по возмущению. Достоинства комбинированного принципа регулирования. Варианты применения. Одноконтурные и многоконтурные АСР. АСР связанного и несвязанного регулирования. АСР прямого и непрямого действия. Стабилизирующие, программные, следящие и оптимальные АСР.
8.	Задача анализа и синтеза АСР	Математическое описание систем регулирования. Основные характеристики элементов АСР. Получение статических характеристик аналитическим и экспериментальным методом. Линеаризация нелинейных статических характеристик. Временные и частотные динамические характеристики. Типовое возмущающее воздействие. Переходная функция, кривая разгона объекта. Переходные процессы в АСР. Динамические показатели качества регулирования.
9.	Краткая характеристика основных законов регулирования.	Пропорциональный регулятор. П-регулятор. И-регулятор. Д-регулятор. Комбинированные законы регулирования.
10.	Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами.	Цифровые системы управления. Использование теории искусственного интеллекта для управления сложными химическими производствами.

5.4. Лабораторный практикум

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемко	Форма контроля	Код формируемой
---	-----------	---------------------------------	-----------	----------------	-----------------

п/п	дисциплины		сть час.		компетенции
1	1,2	Чтение принципиальных логических схем и кодированных обозначений на самих радиоэлементах.	2	Защита лабораторной работы	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
2	3	Измерение основных электрических величин.	2	Защита лабораторной работы	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
3	3,4	Ремонт и поверка вторичного прибора ПВ.10.1.Э	2	Защита лабораторной работы	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
4	8	Исследование статических характеристик действующего технологического объекта.	4	Защита лабораторной работы	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
5	8	Исследование динамических характеристик действующего технологического объекта.	4	Защита лабораторной работы	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
6	9	Исследование типовых законов регулирования (П,ПИ) при управлении реальным объектом. Ручное и автоматическое управление.	2	Защита лабораторной работы	ПК-2, ПК-10, ОПК-1

5.5. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
		Не предусмотрены			

5.6. Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Не предусмотрен	
Расчетно-графические задания	Не предусмотрены	
Реферат	Не предусмотрен	
Подготовка к практическим занятиям	Не предусмотрены	
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ	ПК-2, ПК-10, ОПК-1
Подготовка презентации и доклада по теме реферата.	Не предусмотрен	
Подготовка к тестированию и контрольным работам	КР1 (разделы 1-5);	ПК-2, ПК-10, ОПК-1

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении курсовой работы, закрепляющего приобретенные знания и умения 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 формах:

– краткого опроса обучающихся (фронтальная беседа) по важнейшим вопросам пройденной темы с целью уста-новления связи нового материала с ранее изученным;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – рабо-та у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта и 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 бюджетно-го образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

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
- умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - свойства производственных процессов, как объектов управления
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - читать схемы систем автоматизации производственных процессов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - приемами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
- способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность,	Уметь: - читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать

		последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	техническую документацию
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - терминами, употребляемыми для описания систем 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	Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Нарисуйте структурную схему и объясните работу АСП с коррекцией. Каковы принципы адаптивной позиционной коррекции?.(ПК-10)

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
1	2	3	4	5
<ul style="list-style-type: none"> - умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2); - способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10); - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1) 	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение контрольных работ	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	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. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы к лабораторным работам

1. Типы статических характеристик.
2. Как снимается статическая характеристика.
3. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.
4. Фундаментальные принципы управления.

Полный перечень вопросов по лабораторным работам приведен в приложении 3

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 – **Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.**

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. 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.

7.4. 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;
- самостоятельно выполнить индивидуальное задание (раздел 5.8);
- 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 должен выполнить 6 лабораторных работ, 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 несданной 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 «дублирующем» 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 больше 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 простановкой даты. Работа считается зачтенной, 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.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самопроверки:

Тема 1. Элементы метрологии и техники измерений

1. Что такое класс точности прибора?
- 2.. Что такое приведенная погрешность?
3. Что такое Нормирующее значение?

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 2. Основные понятия и определения систем автоматического регулирования (САР).

1. Понятие регулятора.
2. Понятие исполнительного механизма.
3. Контур регулирования.

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 3 . Средства автоматизации основных технологических процессов.

1. Принцип действия термопары?
2. Принцип действия диафрагмы?
3. Принцип действия деформационных преобразователей давления?

Тема 4. Классификация элементов автоматических систем.

1. Как элементы автоматики подразделяются в зависимости от энергии на входе и выходе.
2. Как элементы автоматики подразделяются по выполняемым функциям в системах регулирования
3. Понятие реле.

Тема 5. Функциональные схемы автоматизации.

1. Как обозначается прибор на ФСА?
2. Как обозначается регулирующий орган на ФСА?
3. Как обозначается на ФСА прибор, преобразующий сигнал из одного рода энергии в другую?

Тема 6. Структурные схемы САР.

1. От каких воздействий может измениться регулируемый параметр?
2. Как действует обратная связь, и для чего она нужна?
3. Как действует система при возникновении ошибки «е»?

Тема 7. Классификация САР.

1. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.
2. Фундаментальные принципы управления.
3. Достоинства комбинированного принципа регулирования..

Тема 8. Задача анализа и синтеза САР.

1. Типы статических характеристик
2. Типы динамических характеристик.
3. Показатели качества переходного процесса.

Тема 9. Краткая характеристика основных законов регулирования.

1. Уравнение работы П-регулятора.
2. Уравнение работы ПИ-регулятора.
3. Уравнение работы ПИД-регулятора

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент должен выполнить 6 лабораторных 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 «дублерском» 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 производятся 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
1. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с. 2. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Системы управления химико-технологическими процессами: Учебно-методическое пособие по курсу/Предместьин В.Р., Лопатин А.Г., Маслова Н.В. /ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2015	http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=315	Да

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

1 portal.tpu.ru/Personal Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf

2 window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf

3 [ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

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)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)	приспособлено (аудитория на первом этаже)
Лекционная аудитория Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (309а учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)	Учебная мебель, доска	приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
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 * версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ»
Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1,	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)

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

Программное обеспечение

Операционная система (MSWindows XP распространяется под лицензией [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=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](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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

Scicos (Scilab Connected Object Simulator) – составная часть пакета **Scilab** – пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов ([CeCILL \(свободная, совместимая с GNU GPL v2\)](http://www.scilab.org))

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

Конфигуратор TPM101 (<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с оборудованием)

Конфигуратор TPM251 (<https://www.owen.ru/soft>) (поставляется с оборудованием)

SCADA система TRACE MODE бесплатная инструментальная система базовая линия <http://www.adastra.ru/products/overview/licence/>

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;

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Управление техническими системами

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа аудиторная 46 час., из них: лекционные 30 час, лабораторные 16 час. Самостоятельная работа студента 62 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Прикладная информатика, Математика, Вычислительная математика, Процессы и аппараты химической технологии

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления, основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

4. Содержание дисциплины

Понятия объекта, цели управления, управляющего устройства, обратной связи. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования (САР). Автоматические и автоматизированные системы управления. Классификация элементов автоматических систем. Структурные схемы САР. Функциональные схемы автоматизации. Обозначение средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85. Средства для измерения температуры, давления, расхода, уровня, состава и качества продукта. Классификация САР. Принцип регулирования по

отклонению по возмущению. Задача анализа и синтеза САР. Основные характеристики элементов САР. Динамические показатели качества регулирования. Краткая характеристика основных законов регулирования. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПИД-регулятор. Современные тенденции в области разработки систем управления сложными химическими производствами. Цифровые системы управления.

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

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

способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

Знать:

- основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления

Уметь:

- читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации, разрабатывать техническую документацию

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизации проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- назначение систем автоматизации промышленных процессов, принцип их построения и функционирования

Уметь:

- анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и формировать требования к их автоматизации

Владеть:

- терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации

способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- свойства производственных процессов, как объектов управления

Уметь:

- читать схемы систем автоматизации производственных процессов

Владеть:

- приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров технологических процессов

Разработчик

Доцент кафедры АПП НИ РХТУ, к.т.н., доцент _____ (Предместьин В.Р.)

Зав. кафедрой "Оборудование химических производств"

НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, , руководитель направления

Д.т.н., профессор, _____ (Б.П.Сафонов)

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины

Перечень вопросов к лабораторным работам

Лабораторная работа №1

1. Как элементы автоматики подразделяются в зависимости от энергии на входе и выходе.
2. Как элементы автоматики подразделяются по выполняемым функциям в системах регулирования
3. Понятие реле.
4. Обозначение линий связи на электрических схемах.
5. Обозначение переключающих контактов.
6. Обозначение общих электрических элементов.
7. Обозначения источников энергии.
8. Порядок чтения электросхемы.

Лабораторная работа №2

1. Назовите основные электрические величины.
2. Что понимают под силой тока и каким прибором измеряют силу тока?
3. Что понимают под электрическим напряжением и каким прибором измеряют напряжение?
4. От чего зависит сопротивление проводника прохождению тока?
5. Общие требования к средствам измерения электрических величин?
6. В каких цепях должно производиться измерение постоянного тока?
7. В каких цепях должно производиться измерение напряжения?
8. В каких цепях должно производиться измерение мощности?

Лабораторная работа №3

1. Основные условные обозначения приборов и средств автоматизации.
2. Буквенные условные обозначения.
3. Дополнительные буквенные обозначения, отражающие функциональные признаки приборов.
4. Дополнительные обозначения, отражающие функциональные признаки преобразователей сигналов и вычислительных устройств.
5. Как обозначается прибор по месту?
6. Как обозначается прибор на щите?
7. Как обозначаются функции микроконтроллеров (компьютеров) на ФСА?
8. Как обозначается первичный преобразователь (датчик) на ФСА?
9. Как обозначается нормирующий преобразователь на ФСА?
10. Как обозначается на ФСА прибор, преобразующий сигнал из одного рода энергии в другую?

Лабораторная работа №4

1. Типы статических характеристик.
2. Как снимается статическая характеристика.
3. Структура и основные элементы замкнутой системы управления.
4. Фундаментальные принципы управления.
5. Статическая характеристика 2-х позиционных регуляторов.
6. Статическая характеристика 3-х позиционных регуляторов.

Лабораторная работа №5

1. Типы динамических характеристик.
2. Порядок обработки.
3. Уравнение работы и передаточная функция усилительного звена.
4. Уравнение работы и передаточная функция интегрирующего звена.
5. Уравнение работы и передаточная функция дифференцирующего звена.
6. Уравнение работы и передаточная функция апериодического звена.
7. Уравнение работы и передаточная функция колебательного звена.
8. Уравнение работы и передаточная функция запаздывающего звена.
9. Время интегрирования.
10. Время дифференцирования.

Лабораторная работа №6

1. Уравнение работы П-регулятора.
2. Уравнение работы ПИ-регулятора.
3. Уравнение работы ПИД-регулятора.
4. График переходного процесса П-регулятора.
5. График переходного процесса ПИ-регулятора.
6. График переходного процесса ПИД-регулятора.
7. Показатели качества переходного процесса.

Вопросы для контрольной работы (КР1)

1. Основные понятия и определения о системах автоматического регулирования.
2. Первичные измерительные преобразователи (датчики).
3. Усилительно-преобразовательные устройства (назначение, виды).
4. Исполнительные механизмы.
5. Элементы сравнения.

6. Вторичные приборы.
7. Государственная система приборов.
8. Условные обозначения по ГОСТ 21.404-86.
9. Буквенные обозначения приборов по ГОСТ 21.404-86.
10. Построение условных обозначений приборов..
11. Классификация АСР по функциональному признаку.
12. Классификация АСР по энергетическому признаку.
13. Классификация АСР по числу контуров регулирования.
14. Классификация АСР по характеру воздействия регулятора на объект.
15. Понятие устойчивости АСР.
16. Требования к системам автоматического регулирования.

Вопросы для зачёта по курсу «Управление техническими системами»

1. Понятия объекта, цели управления, управляющего устройства, обратной связи.
2. Основные понятия и определения автоматических систем регулирования.
3. Классификация элементов автоматических систем.
4. Структурные схемы АСР.
5. Функциональные схемы автоматизации.
6. Классификация АСР.
7. Задача анализа и синтеза АСР.
8. Динамические характеристики элементов АСР.
9. Статика и динамика.
10. Основные законы регулирования.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ на 2018-2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины Управление техническими системами (направление подготовки 15.03.02) вносятся следующие изменения:

1. Изменено название министерства:
старое: Министерство образования и науки Российской Федерации
новое: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины представлена в приложении к ОПОП и на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/>
3. Перечень лицензионного программного обеспечения

3.1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

3.2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

« 12 » 09 _____ 2018 г, протокол № 2

Руководитель ОПОП _____



/Сафонов Б.П./

