

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

Автоматизированные системы управления химико-технологическими
процессами и производствами

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.

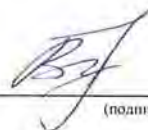
г. Новомосковск – 2017г.

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



/Предместный В.Р./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Автоматизация производственных процессов

Протокол № 1 от 31.08 2017

Зав.кафедрой,

д.т.н., профессор

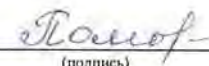


(подпись)

/Вент Д.П./

Эксперт:

АО "НАК "Азот" Ведущий инженер ЦЦРТО КИП и А
(место работы)



/Поморцева Л.В./

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета, к.т.н., доцент



/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 разработки, моделирования и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и производствами. Задачи преподавания дисциплины:

- изучение структуры современной АСУХТП процессами и разновидностей АСУ в зависимости от решаемых ею задач;
- идентификация технологического процесса с использованием различных видов математических моделей;
- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического 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 ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8);

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТП, методику ее проектирования;

Уметь:

- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;

- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;

Владеть:

- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления.

- способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21).

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- подходы к составлению научных отчетов и порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов;

Уметь:

- составлять отчеты по результатам исследования и внедрения разработок в области автоматизации

Владеть:

- навыками работы с документацией в области автоматизации технологических процессов

- 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)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления;

Уметь:

- составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;

Владеть:

-навыками составления заявок в области автоматизации технологических процессов

-способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32).
в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУХТПП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ;

Уметь:

- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;

Владеть:

- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам или 27 астрономическим 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
		8
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)	55,3	55,3
Контактная работа аудиторная	54	54
В том числе:		
Лекции	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Вид аттестации (экзамен)	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	1	1
Самостоятельная работа (всего)	80	80
В том числе:		
Курсовая работа (КР)	46	46
Контактная самостоятельная работа	2	2
Подготовка к допуску для выполнения лабораторной работы	12	12
Подготовка к защите лабораторной работы	20	20
Вид аттестации (<u>зачет, экзамен</u>)	44,7	44,7
Общая трудоемкость ак.час.	180	180
з.е.	5	5

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

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Контроль	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Тема 1 Введение	1			2		3	ПК-8
2	Тема 2 Сбор и обработка информации в АСУХТПП.	4		6	12		22	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
3	Тема 3 Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления.	4		14	12		30	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
4	Тема 4 Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов.	4		6	13		23	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32

5	Тема 5 Автоматизация ректификационных установок.	4			12		16	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
6	Тема 6 Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.	2			13		15	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
7	Тема 7 Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП.	2		6	8		16	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
8	Тема 8 Особенности проектирования АСУХТПП.	2			10		12	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
	Консультации перед экзаменом					1	1	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
	Вид аттестации (экзамен)					0,3	0,3	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
	Подготовка к экзамену	-	-	-		44,7	44,7	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
	Всего	22	-	32	80	46	180	

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Объем, цель и задачи дисциплины. Литература по курсу АСУ ХТПП. Современное промышленное производство и его автоматизированные системы управления (АСУХТПП). Назначение, характеристика и структура современных АСУХТПП на базе вычислительной техники.
2.	Сбор и обработка информации в АСУХТПП.	Управляемость технологического процесса. Получение информации о технологическом объекте управления. Преобразование технологической информации (задачи нормировки, фильтрации, сглаживания, усреднения, интерполяции и экстраполяции). Виды и форма сигналов. Кодирование сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи.
3.	Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления.	Задачи идентификации и оценивания состояния. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов. Идентификация одномерных детерминированных объектов, многомерных объектов. Динамическая идентификация. Экспериментальные модели недетерминированных объектов. Стохастические модели. Моделирование сложных недетерминированных объектов.
4.	Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов.	Основы математического описания объектов в виде уравнения регрессии методом полного (дробного) факторного эксперимента (ПФЭ, ДФЭ). Последовательность действий при ПФЭ. Две задачи и два вида планирования. Метод крутого восхождения. Понятие о планировании в почти стационарной области. Последовательность действий при оптимизации. Сравнение метода крутого восхождения с другими – Гаусса-Зейделя, симплексным, Нельдера-Мида, ЭВОП, градиента.
5.	Автоматизация ректификационных установок.	Принцип ректификации. t-x-y и x-y диаграммы и их зависимость от давления в колонне. Основная цель ректификации. Флегмовое число. Типовые схемы ректификационных установок и типовые решения по их автоматизации на основании материальных балансов и правил фаз. Пути улучшения ведения процесса ректификации: регулирование по контрольным тарелкам и по разности температур на них; использование отдувки для поддержания давления; создание каскадных АСР и систем с коррекцией; регулирование на основе сохранения материального и теплового балансов. Нетиповые решения автоматизации ректификационных установок: ведение процесса при изменении состава питающей смеси; отбор флегмы с адаптивной коррекцией по уровню в промежуточной емкости; использование адаптивных позиционных регуляторов при создании АСР ректификационных колонн.
6.	Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.	Особенности декомпозиции задач оптимального управления в интегрированных АСУ и систем управления с распределенной структурой. Задачи и алгоритмы оптимизации режимов параллельно и последовательно включенных объектов. Алгоритмы выбора оптимального состава работающего оборудования реализующего технологического процесса.
7.	Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП.	Функции АСУ (планирование или прогнозирование: учет, контроль, анализ; координация и (или) регулирование). Организационное, информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое, метрологическое и правовое обеспечение в АСУ. Структуры АСУ. Их элементы и связи.
8.	Особенности проектирования АСУХТПП.	Основные принципы проектирования АСУХТПП. Стадии разработки АСУХТПП. Экономические аспекты проектирования АСУХТПП и ее элементов. Основные источники экономической эффективности АСУХТПП. Учет экономической эффективности АСУХТПП при ее разработке. Методика расчета экономической эффективности АСУХТПП.

5.4. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Изучение возможностей МИП Ш711 и основ его программирования.	6	Отчет. «Защита»	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
2.	3	Изучение системы двухпозиционного программного регулирования.	6	Отчет. «Защита»	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
3.	3	Изучение системы адаптивного трехпозиционного регулирования и ее сравнение с традиционной трехпозиционной системой при регулировании теплового объекта.	8	Отчет. «Защита»	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
4.	4	Использование метода «крутого восхождения» для определения оптимального статического режима ведения процесса.	6	-	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
5.	7	Изучение системы регулирования уровня воды в емкости на базе SCADA системы Trace Mode и модулях ввода-вывода ТЕКОНИК.	6	Отчет. «Защита»	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены.

5.6. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
Расчетно-графические задания	Не предусмотрен	
Реферат	Не предусмотрен	
Подготовка к практическим занятиям	Не предусмотрен	
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой лабораторных работ	ПК-8, ПК-21, ПК-27, ПК-32
Подготовка презентации и доклада по теме реферата.	Не предусмотрен	

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 установления 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) – работа у доски, своевременная защита отчетов к лабораторным работам и письменных индивидуальных заданий.

Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине 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 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
-способность вы-	Формирование	Сформированность	Знать:

полнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8)	знаний	знаний (полнота, глубина, осознанность)	- принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; - разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления.

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
-способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - подходы к составлению научных отчетов и порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - составлять отчеты по результатам исследования и внедрения разработок в области автоматизации
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками работы с документацией в области автоматизации технологических процессов

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
-- способность 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: - производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками составления заявок в области автоматизации технологических процессов

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
-способность участвовать	Формирование	Сформированность	Знать:

во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32).	знаний	знаний (полнота, глубина, осознанность)	- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУХТПП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

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 освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения и защиты обучающимися лабораторных работ, , сдачи экзаменов

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Нарисуйте структурную схему и объясните работу АСР с коррекцией. Каковы принципы адаптивной позиционной коррекции?(ПК-32)

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
-способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8) способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21). 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 участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагно-	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
	Выполнение курсовой работы	В полном объеме, с высоким качеством, сдана в срок, защищена с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме, но после срока, защищена с оценкой удовлетворительно	К защите не представлена
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

стики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32).				
--	--	--	--	--

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 формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле (в соответствии с календарным планом)

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень формирования компетенции			
		высокий		пороговый	не освоена
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
	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. 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 непонимание проблемы. задание не выполнено
1	2	3	4	5	6
- способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8)	Студент должен: Знать: - принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования; Уметь: - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; - разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта; Владеть: - навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления.	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i> <i>Получены адекватные значения всех расчетных</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</i> <i>Практические задания выполнены.</i> <i>Допущена неточность в расчете заданных кри-</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.</i> <i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</i> <i>Решение практических заданий не предложено</i>

<p>способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21).</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подходы к составлению научных отчетов и порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять отчеты по результатам исследования и внедрения разработок в области автоматизации <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы с документацией в области автоматизации технологических процессов 	<p>заданных критериев.</p>	<p>териев</p>		
<p>способность 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>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками составления заявок в области автоматизации технологических процессов 				
<p>способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32).</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУХТПП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. 				

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине.

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех контрольных вопросов, билетов приведен в Приложении 2.

Варианты вопросов к допуску и защите лабораторных работ

Лабораторная работа №1

1. Функциональные возможности МИП Ш711.
2. Как происходит преобразование информации о величине измеряемого сигнала?
3. Назначение МСО (модуля сигнализации отклонений). Возможность построения системы регулирования на его основе.

Лабораторная работа №2

1. В чем отличие систем стабилизации, программного регулирования и систем слежения?
2. Какой вид программного задатчика используется в работе?
3. Область применения систем программного регулирования.

Форма промежуточной аттестации – зачёт, экзамен, форма билета:

Утверждаю

Зав. кафедрой

_____ под-
пись (Ф.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

Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами

Билет № 1

1. Разновидности АСУ и схем их взаимосвязи. Иерархия АСУ.
2. Нарисуйте структурную схему и объясните работу АСУ с коррекцией. Каковы принципы адаптивной позиционной коррекции? Приведите примеры использования такой системы в промышленности?
3. Задача

.....

Лектор, доцент _____ (Фамилия И.О)

Полный перечень вопросов приведен в приложении 2

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.

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. 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 оформления 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 по 5 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 «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 простановкой 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.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самопроверки:

Тема 1. Введение

1. Назначение АСУХТПП?

2. Структура современных АСУХТПП на базе вычислительной техники.

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 2. Сбор и обработка информации в АСУХТПП.

1. Что такое информация, сообщение, сигнал?

2. Как происходит преобразование непрерывного сообщения в сигнал?

3. Дайте определение основным характеристикам сигнала.

4. Поясните процесс кодирования сигнала.

5. Какими параметрами определяется качество передачи информации и количество переданной информации?

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 3. Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления.

1. Основные этапы идентификации?

2. Априорная и апостериорная информация.

3. Классификация методов идентификации.

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 4. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов

1. В чём заключается метод наименьших квадратов?

2. В чём заключается статистическая обработка уравнений регрессии?

3. Приведите пример применения регрессионного анализа.

4. Приведите пример применения статистического планирования экспериментов.

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 5. Автоматизация ректификационных установок.

1. В чём состоит задача управления процессом ректификации?

2. Назовите основные регулируемые, регулирующие и возмущающие воздействия в процессе ректификации.

3. Расскажите о схеме стабилизации процесса ректификации с применением одноконтурных САР.

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 6. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.

1. В чём заключается метод многоуровневой оптимизации?

2. В чём заключается сущность алгоритма явной декомпозиции?

3. В чём заключается сущность алгоритма неявной декомпозиции?

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 7. Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП.

1. Назовите основные функции АСУХТПП.

2. Приведите примеры децентрализованных АСУТП.

3. Какие виды программного обеспечения необходимы для реализации функций АСУТП.

Задания для самостоятельной работы:

Самостоятельное изучение соответствующих разделов основной и дополнительной литературы

Тема 8. Особенности проектирования АСУХТПП.

1. Стадии разработки АСУХТПП?

2. Основные источники экономической эффективности АСУХТПП?

3. Какими документами регламентируются основы и принципы создания АСУ ТП.

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. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ, 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 зачетной, 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
Автоматизация, приборы контроля и регулирования производственных процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности. [Текст] : спр-к: кн. 1, 2, 3-6. - М. : Гостоптехиздат, 1962-1979.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Проектирование систем автоматизации технологических процессов [Текст] : справ. пособ. / ред. А. С. Ключев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов / ВМСС URL: <http://moodle.nirhtu.ru>

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

ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 616/2016 от 26.09.2016г.) - <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

Портал АСУТП.ру — популярный интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства - <http://asutp.ru/>

Профессиональные базы данных

База данных Scopus (сублицензированный договор № Scopus//130 от 08.08.2017г) - <https://www.scopus.com>

База данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (сублицензионный договор № WoS/1035 от 01.04.2017г.) - <https://clarivate.com/>

Википедия — общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. - ru.wikipedia.org

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 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 г. Новомосковск, Трудовые Резервы, 29 (ауд. 310)	Учебная мебель, доска Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.309) Компьютеры «Realm» 10шт Принтер матричный 2 шт. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Количество посадочных мест 24	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, 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)

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

OpenOffice.org Текстовый редактор и редактор web-страниц Writer; Редактор электронных таблиц Calc; Средство создания и демонстрации презентаций Impress; Векторный редактор Draw; Система управления базами данных Base; Редактор для создания и редактирования формул Math распространяется под свободной лицензией LGPL

Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

AdobeAcrobatReader - 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 MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

ПО для инженерных математических расчетов - MathCadExpress 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока.

(<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

SimInTech (проприетарная) ДЕМО версия

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

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 5 / 180. Контактная работа аудиторная 55,3 час., из них: лекционные 22 час, лабораторные 32 час. Самостоятельная работа студента 80 час. Форма промежуточного контроля: зачёт, экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки, моделирования и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и производствами. Задачи преподавания дисциплины:

- изучение структуры современной АСУХТП процессами и разновидностей АСУ в зависимости от решаемых ею задач;
- идентификация технологического процесса с использованием различных видов математических моделей;
- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

4. Содержание дисциплины

Современное промышленное производство и его автоматизированные системы управления (АСУХТПП). Назначение, характеристика и структура современных АСУХТПП на базе вычислительной техники. Сбор и обработка информации в АСУХТПП. Виды и форма сигналов. Кодирование сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи. Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов. Динамическая идентификация. Стохастические модели. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов. Автоматизация ректификационных установок. Типовые схемы ректификационных установок и типовые решения по их автоматизации на основании материальных балансов и правил фаз. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности. Особенности декомпозиции задач оптимального управления в интегрированных АСУ и систем управления с распределенной структурой. Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП. Организационное, информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое, метрологическое и правовое обеспечение в АСУ. Особенности проектирования АСУХТПП. Основные принципы проектирования АСУХТПП. Стадии разработки АСУХТПП. Основные источники экономической эффективности АСУХТПП. Методика расчета экономической эффективности АСУХТПП.

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

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:

-способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8);

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования;

Уметь:

- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;
- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;

Владеть:

- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления.

-способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21).

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- подходы к составлению научных отчетов и порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов;

Уметь:

- составлять отчеты по результатам исследования и внедрения разработок в области автоматизации

Владеть:

- навыками работы с документацией в области автоматизации технологических процессов

-способность 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)

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления;

Уметь:

- составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;

Владеть:

-навыками составления заявок в области автоматизации технологических процессов

-способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32).

в результате сформированности компетенции студент должен:

Знать:

- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУХТПП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ;

Уметь:

- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;

Владеть:

- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

Варианты вопросов к допуску и защите лабораторных работ

Лабораторная работа №1

1. Функциональные возможности МИП Ш711.
2. Как происходит преобразование информации о величине измеряемого сигнала?
3. Назначение МСО (модуля сигнализации отклонений). Возможность построения системы регулирования на его основе.

Лабораторная работа №2

1. В чем отличие систем стабилизации, программного регулирования и систем слежения?
2. Какой вид программного задатчика используется в работе?
3. Область применения систем программного регулирования.

Лабораторная работа №3

1. Для каких объектов используются трехпозиционные регуляторы?
2. Принцип работы трехпозиционного регулятора?
3. Статическая характеристика трехпозиционной системы регулирования?

Лабораторная работа №4

1. Для каких целей используется метод крутого восхождения?
2. На чём основан метод крутого восхождения?
3. Недостатки метода крутого восхождения?

Лабораторная работа №5

1. Что представляет собой архитектура системы Trace Mode?
2. В чём заключаются основные функции системы Trace Mode?
3. Для чего предназначены модули ввода-вывода ТЕКОНИК?

Вопросы для подготовки к зачёту по дисциплине «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами»

1. Виды систем автоматического управления.
2. Разновидности АСУ?
3. Иерархия АСУ?
4. Исполнительные модули АСУХТП
5. Назначение АСУХТП ?
6. Классификационные признаки АСУ?
7. Функции АСУ?
8. Состав и структура АСУ?
9. Функциональная структура современных АСУХТП?
10. Основные задачи АСУХТП?
11. Сбор и обработка информации в АСУХТП?
12. Основные задачи первичной обработки?
13. Как происходит преобразование непрерывного сообщения в сигнал?
14. Дайте определение основным характеристикам сигнала.
15. Основные методы фильтрации?
16. Что называют функцией отклика и поверхностью отклика?
17. Для чего нужен полный факторный эксперимент?
18. Два вида планирования при плановых экспериментах?
19. Что представляет собой рандомизация?
20. Свойства матрицы планирования полного факторного эксперимента?
21. Как вычисляют коэффициенты регрессии?
22. Условие адекватности уравнения регрессии?
23. В чем суть метода крутого восхождения?
24. Что такое канонический вид уравнения регрессии?
25. В чем суть градиентного метода?
26. В чем суть симплексного метода?
27. В чем состоит задача управления процессом ректификации?
28. Назовите основные регулируемые, регулирующие и возмущающие воздействия в процессе ректификации.
29. В чём заключается сущность алгоритма явной декомпозиции?
30. В чём заключается сущность алгоритма неявной декомпозиции?
31. Назовите основные функции АСУХТПП.
32. Приведите примеры децентрализованных АСУТП.
33. Какие виды программного обеспечения необходимы для реализации функций АСУТП.
34. Стадии разработки АСУХТПП ?
35. Основные источники экономической эффективности АСУХТПП?

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами»

1. Виды систем автоматического управления.
2. Разновидности АСУ и схем их взаимосвязи. Иерархия АСУ.
3. Исполнительные модули АСУХТП и АСУП.
4. Назначение и классификационные признаки АСУ.
5. Показатели, характеризующие АСУ.
6. Функции, состав и структура АСУ.
7. Функциональная структура современных АСУХТП.
8. Охарактеризуйте основные задачи АСУХТП.
9. Сбор и обработка информации в АСУХТП. Основные задачи первичной обработки.
10. Восстановление сигнала в АСУХТП. Экстраполяция и интерполяция.
11. Фильтрация измерительных сигналов. Основные методы фильтрации.
12. Аналитическая градуировка измерительных преобразователей. Коррекция результатов измерения.
13. Контроль и достоверность информации в информационно-измерительных каналах.
14. Математические модели динамики управляемых процессов. Одномерные и многомерные системы.
15. В чем суть статистических методов оптимизации на основе методов планирования эксперимента? Для чего они могут использоваться?
16. Что такое ПФЭ? Две задачи и два вида планирования при плановых экспериментах.
17. На чем основана возможность построения математической модели объекта в виде уравнения регрессии? Чему соответствуют коэффициенты этого уравнения? Как определить значение поверхности отклика в базовой точке по нему?
18. Расскажите последовательность действий при ПФЭ при решении задачи аппроксимации поверхности отклика?
19. Объясните суть следующих понятий: воспроизводимость опытов, рандомизация, значимость коэффициентов, адекватность уравнения? Какие критерии используются для формализованного определения выполнения этих понятий?
20. Назовите основные свойства матрицы ПФЭ и объясните их суть. Что дает ортогональность матрицы ПФЭ?
21. Расскажите последовательность действий при решении задачи оптимизации? То же при крутом восхождении.
22. В чем суть метода крутого восхождения? Как определяется значение градиента из модели в виде уравнения регрессии, полученной на основе ПФЭ?
23. В чем суть и что позволяют получить планы ОЦКП и РЦКП? В чем их отличие?

24. Что такое канонический вид уравнения регрессии? Как его получают? Напишите его вид для случая 2-х факторной поверхности отклика? Какие виды поверхностей Вы знаете и как они связаны со значениями коэффициентов канонического уравнения регрессии?
25. В чем суть и различия методов оптимизации: Гаусса-Зейделя, симплексного, Нельдера-Мида, градиентного и крутого восхождения?
26. Формирование критериев оптимальности в АСУХТП.
27. Оптимальное управление технологическими процессами.
28. Декомпозиция и агрегирование оптимизационных задач.
29. Расчет обобщенных показателей процесса.
30. Определение неизмеряемых величин по уравнениям регрессии. Прогнозирование будущих значений переменной.
31. Принцип процесса ректификации. Какова цель этого процесса?
32. Чем определяется концентрация НК в парах дистиллята? Что достаточно стабилизировать для ее поддержания на заданном значении и как это можно сделать?
33. Запишите уравнения материального баланса по НК компоненту для РК бинарной смеси. От чего зависит концентрация НК в дистилляте и как это должно быть учтено при автоматизации РК?
34. Почему диафрагма и клапан АСР расхода бинарной смеси в РК должен быть установлен до теплообменника ее подогрева? Каковы варианты стабилизации температуры в верхней и нижней частях РК?
35. Каковы возмущения, действующие на концентрацию НК в парах дистиллята? Как можно их стабилизировать?
36. Что такое контрольная тарелка? Как можно использовать информацию на контрольной тарелке для улучшения ведения процесса ректификации?
37. В каких случаях целесообразно использование датчиков для создания АСР РК, а в каких нет?
38. Какие каскадные АСР и системы с коррекцией Вы можете предложить для улучшения ведения процесса в РК?
39. Нарисуйте упрощенную схему потоков в РК и запишите два уравнения для получения зависимостей концентрации НК в дистилляте (y) и кубовом остатке (z) при постоянстве состава (x) НК в поступающем на РК сырье?
40. Какие основные выводы вытекают из метода ведения процесса ректификации на основе сохранения материального баланса в РК?
41. Расскажите о возможном варианте улучшения ведения процесса ректификации при изменении состава исходной смеси на РК. Сравните предлагаемый вариант с известными.
42. Как целесообразно вести процесс ректификации при отборе флегмы из промежуточной емкости РК? Как это делалось раньше?
43. Расскажите о способах ведения процесса в РК при регулировании температуры на контрольной тарелке путем изменения подачи питающей смеси.
44. Нарисуйте структурную схему и объясните работу АСР с коррекцией. Каковы принципы адаптивной позиционной коррекции? Приведите примеры использования такой системы в промышленности?

Экзаменационные задачи по курсу АСУХТПП

Задача 1

Определить эффективность работы РК при мольной доле концентрации НК в дистилляте $y=0.95$ и в кубовом остатке $z=0.05$.

То же при:

$y=0.99$	и	$z=0.01$
$y=0.9$	и	$z=0.1$

Оцените чувствительность эффективности к изменению концентрации по y ?

Задача 2

Нарисуйте ФСА двух основных локальных АСР, обеспечивающих степень разделения S ректификационной колонны (РК) по получению этилового спирта равную 361, при разделении смеси с содержанием НК $x=0.5$.

Температуры паров спирта при их мольной концентрации u составляют:

$u=0.99$	$T_n=84^\circ\text{C}$
$u=0.95$	$T_n=85^\circ\text{C}$
$u=0.9$	$T_n=86^\circ\text{C}$

Укажите значения стабилизируемых технологических величин для обеспечения эффективности работы РК $S=361$.

Задача 3

Запишите уравнение регрессии по заданной матрице ПФЭ и результатам опытов

№ опыта X_1	X_2	Y	
1	-	-	2
2	+	-	3
3	-	+	1
4	+	+	6

Задача 4

Запишите уравнение регрессии по заданной матрице ПФЭ и результатам опытов

№ опыта X_1	X_2	Y	
1	-	-	2
2	+	-	8
3	-	+	4
4	+	+	6

Задача 5

Изобразите поверхность отклика, описываемую каноническим уравнением регрессии вида:

$$Y = A_0 - A_1 X_1^2 + A_2 X_2^2$$

$$A_2 > 0$$

Назовите эту поверхность.

Задача 6

В результате ПФЭ получено адекватное уравнение регрессии

$$Y = 35.6 + 1.9X_1 - 1.32X_2,$$

где Y – выход продукции реакции, X_1 – температура, X_2 – концентрация реагента. ПФЭ проводился при интервалах варьирования $\Delta x_1=5^\circ\text{C}$, $\Delta x_2=1\%$ и при базовых значениях факторов: $x_{10}=50^\circ\text{C}$ и $x_{20}=25\%$

Приняв шаг движения по $x_1=4^\circ\text{C}$, найти методом крутого восхождения точку оптимального ведения реакции по результатам 6 опытов, проведенных при крутом восхождении, приведенным в таблице.

№	Y
1	36.9
2	37.2
3	38.5
4	40.7
5	38.1
6	37.1

Задача 7

Примените симплексный метод поиска экстремума функции одного аргумента. Что является симплексом в данном случае? Во что превращается поверхность отклика.

Задача 8

Изобразите поверхность отклика, описываемую каноническим уравнением регрессии вида:

$$Y = A_0 - A_1 X_1^2 - A_2 X_2^2$$

$$A_i > 0$$

Назовите эту поверхность.

Задача 9

Заполнить таблицу для проведения оптимизации объекта по методу крутого восхождения, если адекватное уравнение регрессии, описывающее этот объект, имеет вид:

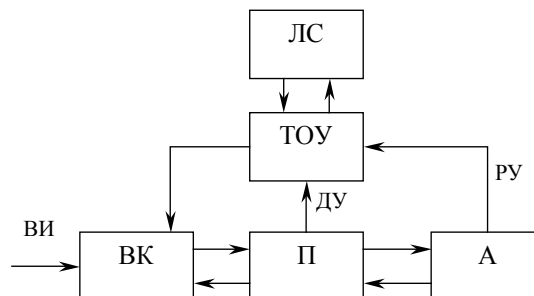
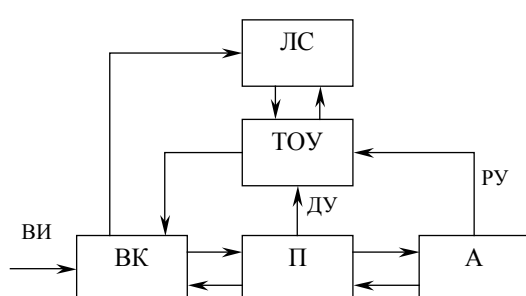
$$Y = 35.6 + 1.95 X_1 - 1.35 X_2$$

Показать примерный вид поверхности отклика в кодированных координатах.

Характеристики и № опытов	x_1	x_2	X_1	X_2	Y_p	Y_z
Центр плана	50	25	0	0	35.6	35.3
Интервал варьирования	5	1	-	-	-	-
Шаг движения	4	-	-	-	-	-
Крутое восхождение						
Опыт №1	-	-	-	-	-	36.9
№2	-	-	-	-	-	37.2
№3	-	-	-	-	-	38.5
№4	-	-	-	-	-	40.7
№5	-	-	-	-	-	38.1
№6	-	-	-	-	-	37.2

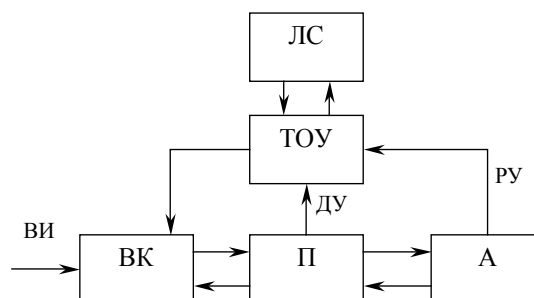
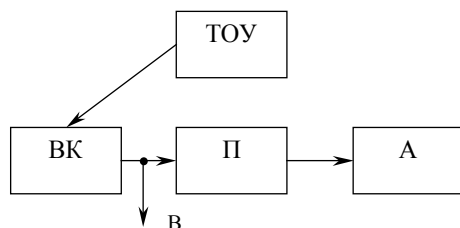
Задача 10

Назовите функции ВК (вычислительного комплекса) АСУХТПП, изображенные на приведенных схемах.



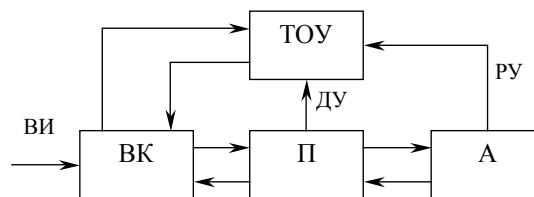
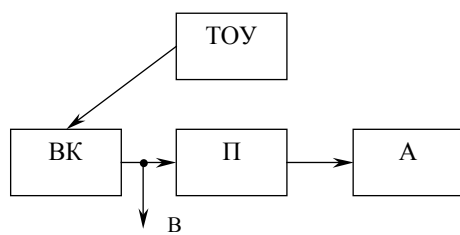
Задача 11

Назовите функции ВК (вычислительного комплекса) АСУХТПП, изображенные на приведенных схемах.



Задача 12

Назовите функции ВК (вычислительного комплекса) АСУХТПП, изображенные на приведенных схемах.



Задача 13

Дайте формализованную (краткую) запись задачи по определению соотношения сторон прямоугольника, имеющего максимальную площадь при заданном периметре. Запишите функцию Лагранжа для этой задачи.

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами
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-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914
3. 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
Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами
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.



П.А.Киреев

Протокол № 14 от 28.06.2019г.

Руководитель ОПОП:



Д.П. Вент

ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами
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.

Разработчик: к.т.н. доц.



П.А.Киреев

Протокол № 12 от 29.06.2020г.

Руководитель ОПОП:



Д.П. Вент