

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет мехатроники и автоматизации
Заочный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМА

профессор, д.т.н. Щуров Николай Иванович

“ ____ ” _____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЗФ

профессор, д.т.н. Темлякова Зоя Савельевна

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация технологических процессов и производств

ООП: специальность 220301.65 Автоматизация технологических процессов и производств (в
нефтяной и газовой промышленности)

Шифр по учебному плану: СД.Ф.6

Факультет: заочный заочная форма обучения

Курс: 5, семестр: 10 9

Лекции: 18

Практические работы: 8 Лабораторные работы: -

Курсовой проект: 10 Курсовая работа: - РГЗ: -

Самостоятельная работа: 114

Экзамен: 10 Зачет: -

Всего: 140

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): .(№ 514 тех/дс от 28.02.2001)

СД.Ф.6, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Электротехнические комплексы протокол № 12 от 29.06.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Вильбергер Михаил Евгеньевич

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Щуров Николай Иванович

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Щуров Николай Иванович

1. Внешние требования

СД.06	Автоматизация технологических процессов и производств: подготовка технологических процессов и производств к автоматизации; модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация; характеристики и модели оборудования; автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем; автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры; автоматизация управления на базе программно-технических комплексов; обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения; интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями, этапы разработки и внедрения.	140
-------	---	-----

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Требования Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС) (регистрационный номер 514-ТЕХ/ДС от 28.02.2001) по направлению подготовки дипломированного специалиста 220301 (210200) - "Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтяной и газовой промышленности)".
Адресат курса	Студенты специальности 220301 - Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности
Основная цель (цели) дисциплины	Дать студентам знания и навыки по анализу технологических процессов с точки зрения их автоматизации, по разработке структуры систем автоматизации
Ядро дисциплины	Понятие технологического процесса как объекта управления, типовые структуры систем автоматизации
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Данная дисциплина связана со следующими дисциплинами ООП: 1. Технические средства автоматизации 2. Промышленные контроллеры 3. Основы проектирования систем автоматики 4. Информационные сети и системы
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного изучения дисциплины студенту необходимы знания по всем предыдущим дисциплинам общепрофессионального и специального характера
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	В 6 семестре выполняется курсовой проект. Цель. Получить навыки анализа технологического процесса, разработки технических требований к системе, формулирования цели и определения факторов экономического эффекта, разработки структуры системы,

	выбора ее основных элементов. Задание. Для определенного технологического процесса: 1. Определить операцию, подлежащую автоматизации. 2. Сформулировать цель и задачи систем автоматизации. 3. Разработать технические требования к системе. 4. Провести технико-экономическое обоснование автоматизации. 5. Разработать функциональную схему системы. 6. Выбрать основные элементы функциональной схемы.
--	--

Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о множестве технологических объектов управления, о методах их анализа, выбора управляющих переменных
2	об экономической эффективности автоматизации технологических процессов
знать	
3	особенности применения и классификация промышленных контроллеров
4	способы выбора промышленных контроллеров для различных применений
уметь	
5	определять конфигурацию систем автоматизации, правильно выбирать основные элементы
6	разрабатывать технические требования к проектируемой системе
7	составлять функциональные схемы проектируемых систем
иметь опыт (владеть)	
8	Анализа технологических процессов с точки зрения проектирования систем автоматизации
9	Постановки цели разработки и формулирования задач для достижения данной цели

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 9		
Модуль: Введение.		
Дидактическая единица: Автоматизация технологических процессов как основа научно-технического прогресса.		
Автоматизация технологических процессов как основа научно-технического прогресса. Краткая историческая справка.. Научные, экономические и технические предпосылки автоматизации. Значение автоматизации для внедрения новых технологий. Организационно-экономические проблемы повышения уровня автоматизации в различных отраслях народного хозяйства.	2	1, 2
Семестр: 10		
Модуль: Технологический процесс как объект управления.		
Дидактическая единица: Разработка технических требований к системе автоматизации на основе анализа		
Вопросы предпроектного обследования: принципы и	3	1, 2, 6, 8

особенности работы оборудования, условия эксплуатации, ограничения, накладываемые на технологические параметры, выявление выходных технологических переменных, определение факторов, приводящих к появлению экономического эффекта, подходы к составлению математического описания объекта управления. Разработка технических требований к системе автоматизации на основе анализа технологического процесса		
Модуль: Общие понятия и классификация систем управления технологическими		
Дидактическая единица: Общие понятия и классификация систем управления технологическими		
Аналоговые и дискретные системы управления. Сигналы в системах управления технологическими процессами, унификация сигналов, аналоговые и цифровые средства обработки и передачи информации. Промышленные информационные сети SCADA и DSC системы, структуры и особенности	3	5
Модуль: Принцип иерархии.		
Дидактическая единица: Пятиуровневая архитектура современной системы автоматизации		
Пятиуровневая архитектура современной системы автоматизации производства. Характеристика и задачи уровней, средства автоматизации на каждом уровне	3	4, 5, 7, 9
Модуль: Промышленные контроллеры.		
Дидактическая единица: Особенности конструкции, функций и структуры промышленных контроллеров.		
Классификация, характеристики и области применения групп контроллеров. Особенности конструкции, функций и структуры промышленных контроллеров. Устройства ввода-вывода. ПЛК как основное средство автоматизации технологических процессов. Тенденция развития промышленных контроллеров. Быстродействие и надежность ПЛК. Операционная система ПЛК-ОС реального времени. Программирование ПЛК. Рекомендации по выбору ПЛК конкретных фирм-производителей. Промышленные контроллеры в системах управления электроприводами. Контроллеры класса MC. Структуры, особенности.	2	3, 4, 5, 7
Модуль: Основы проектирования систем автоматизации		
Дидактическая единица: Современный подход к разработке систем управления технологическими процессами		
Этапы проектирования. Разработка технического задания. Состав ТЗ, содержание отдельных разделов. Современный подход к разработке систем управления технологическими процессами.	3	4, 5, 6, 7, 8, 9

Особенности выбора отдельных элементов систем управления. Учет особенностей автоматизируемой технологии.		
Модуль: Экономические аспекты автоматизации.		
Дидактическая единица: Экономический эффект - обязательный результат автоматизации коммерческих предприятий		
Анализ факторов экономической Экономический эффект - обязательный результат автоматизации коммерческих предприятий Анализ факторов экономической эффективности. Грамотное проектирование как условие экономической эффективности автоматизации сложных технологических процессов	2	2, 9

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 10			
Модуль: Технологический процесс как объект управления.			
Дидактическая единица: Автоматизация технологических процессов как основа научно-технического прогресса.			
Практический анализ конкретных технологических объектов	Проводят предпроектное обследование заданного преподавателем для целей автоматизации конкретного объекта, например, станка поточной линии и т.д.	2	1, 2
Модуль: Промышленные контроллеры.			
Дидактическая единица: Особенности конструкции, функций и структуры промышленных контроллеров.			
Изучение ПЛК LOGO!. Составление программ для автоматизации простейших объектов	Изучают язык блоковых диаграмм, учатся составлять простейшие программы автоматизации	2	3, 4
Изучение ПЛК logo! Разработка конкретных программ и их эмуляция	Разрабатывают усложненные программы и проверяют их работу в режиме эмуляции и на реальном контроллере	2	3, 4

Модуль: Основы проектирования систем автоматизации			
Дидактическая единица: Современный подход к разработке систем управления технологическими процессами			
Составление учебного технического задания для автоматизации конкретного объекта, выбор основных элементов системы	учатся составлять основные разделы ТЗ, выбирать датчики, исполнительные элементы и др.	2	5

4. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 9, Индив. работа

Семестр- 9, Подготовка к занятиям

Семестр- 10, Курсовой проект

Курсовой проект выполняется согласно методическим указаниям. Объем самостоятельной работы на выполнение - 30 часов.

Семестр- 10, Подготовка к экзамену

Для успешной сдачи экзамена студенту необходимо изучить конспект лекций и литературные источники из основного списка, приведенного в рабочей программе.

Самостоятельной работы на подготовку к экзамену - 15 часов.

Семестр- 10, Подготовка к занятиям

Подготовка к занятиям включает в себя следующие виды работ:

- Изучение теоретического материала согласно рабочей программе;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к лекциям.

Изучение теоретического материала.

При самостоятельном изучении необходимо изучить литературные источники по следующим моделям (перечисление модулей дисциплины):

Модуль 1 - 5 часов;

Модуль 2 - 5 часов;

Модуль 3 - 10 часов;

Модуль 4 - 5 часов;

Модуль 5 - 5 часов.

Модуль 6 - 5 часов;

Модуль 7 - 5 часов.

Подготовка к практическим занятиям.

На подготовку и выполнение части практических расчетов отводится 14 часов самостоятельной работы.

Подготовка к лекциям заключается в повторении материала прошедшей лекции. Объем самостоятельной работы на подготовку к лекциям - 15 часов.

Всего самостоятельной работы - 114 часов, из них:

- на подготовку к экзамену - 15 часов;
- выполнение и оформление курсового проекта - 30 часов;
- на подготовку к занятиям - 69 часов.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

К экзамену допускается студент, выполнивший все виды работ, предусмотренных учебным планом. Итоговая оценка выставляется исходя из следующих рекомендаций:

"Отлично" - работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.

"Хорошо" - уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки.

"Удовлетворительно" - уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

"Неудовлетворительно" - теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

В случае проведения зачета оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" соответствуют отметке "зачтено".

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Конюх В. Л. Основы робототехники : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки 220300 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 220400 "Мехатроника и робототехника"] / В. Л. Конюх. - Ростов н/Д, 2008. - 282 с. : ил. - Рекомендовано УМО.
2. Волчкевич Л. И. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие для вузов по направлению 651600 "Технологические машины и оборудование" специальности 120900 "Проектирование технических и технологических комплексов" / Л. И. Волчкевич. - М., 2007. - 379 с. : ил. - Рекомендовано УМО.
3. Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов : [учебник для вузов] / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. - М., 2007. - 343, [1] с. : ил.
4. Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : [учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" направления "Автоматизированные технологии и производства"] / О. М. Соснин. - М., 2009. - 239, [1] с. : ил. - Рекомендовано УМО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Коротин А. М. Автоматизация типовых технологических процессов и установок : Учебник по специальности "Электропривод и автоматизация пром. установок и техн. комплексов" для вузов / Коротин А. М. , Петров Н. К. , Радимов С. Н. , Шапарев Н. К. - М., 1988. - 432 с. : ил.
2. Благовещенская М. М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : [учебник для вузов по направлениям "Технология пищевых продуктов, "Производство продуктов питания из растительного сырья", "Технология производственных продуктов специального назначения и общественного питания"] / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М., 2005. - 767, [1] с. : схемы - Рекомендовано МО.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Аносов В. Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников, В. А. Гуревич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 141, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Аносов В. Н. Элементы автоматики и построение систем управления технологическими процессами на их основе : учебно-методическое пособие / В. Н. Аносов, В. М. Кавешников, В. А. Гуревич ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 141, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/anosov.pdf>

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

1. Перечислить вопросы, рассматриваемые при предпроектном обследовании объекта автоматизации.
2. К каким проблемам может привести повышение уровня автоматизации технологических процессов?
3. Привести пример технических требований к системе автоматизации.
4. Какими особенностями должны обладать технические требования к системе автоматизации?
5. Виды дискретных сигналов.
6. Что такое модуляция сигналов? Ее назначение.
7. Перечислить виды модуляции.
8. Что такое АИМ?
9. Что такое ИИМ?
10. Что такое ШИМ?
11. Что такое кодоимпульсная модуляция?
12. Перечислить основные аналоговые средства обработки информации.
13. Перечислить основные цифровые средства обработки информации.
14. Что такое промышленная информационная сеть?
15. Структура SCADA - системы.
16. Структура DCS - системы.
17. Охарактеризовать два нижних уровня иерархии автоматизированной системы управления.
18. Что такое промышленный компьютер?
19. Что такое универсальный промышленный компьютер?
20. Перечислить функции ПЛК.
21. Назначение контроллеров сбора данных.
22. Перечислить конструктивные особенности промышленных контроллеров.
23. Функции устройств "ввода-вывода".
24. Структура промышленного контроллера.
25. Перечислить тенденции развития промышленных контроллеров.
26. Чем характеризуется быстродействие ПЛК?
27. Пути достижения высокой надежности ПЛК.
28. Перечислить этапы цикла работы ОС реального времени.
29. Перечислить особенности программирования ПЛК.
30. Назначение контроллеров класса МС.
31. Назначение технического предложения.
32. Краткое содержание эскизного проекта.
33. Краткое содержание технического проекта.
34. Цель разработки ТЗ.
35. Состав ТЗ.
36. Кратко сформулировать суть современного подхода к разработке систем управления технологическими процессами.
37. Перечислить возможные факторы возникновения экономического эффекта при автоматизации.
38. Назначение области памяти контроллера РП.
39. Назначение области памяти контроллера РОІ.
40. Что такое процессорное ядро контроллера?