

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ
Директор аэрокосмического института
Сердюк А.И.



"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 Системы автоматизации и управления»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.3 Системы автоматизации и управления» /сост. Н. И. Жежера - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	10
4.4 Практические занятия (семинары).....	11
4.5 Курсовой проект	12
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
5.1 Основная литература	13
5.2 Дополнительная литература	14
5.3 Периодические издания	15
5.4 Интернет-ресурсы.....	15
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	16
5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам).....	16
5.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	17
5.8 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	17
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	17
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	19
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	20
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины.

Цель дисциплины «Системы автоматизации и управления» - овладение бакалаврами теоретических и практических основ по конструкции, принципу действия и использованию типовых технических электрических, электронных и пневматических систем автоматизации при автоматическом и автоматизированном контроле и управлении технологическими процессами и производствами.

Задачи дисциплины «Системы автоматизации и управления»:

- изучить применительно к системам автоматизации и управления конструкцию и принцип действия современных типовых технических средств автоматизации и управления, их статические и динамические характеристики и условные графические обозначения типовых технических средств автоматизации на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления;
- освоить основы теории расчетов по выбору для систем автоматизации и управления типовых технических средств автоматизации и управления для конкретных условий эксплуатации;
- научиться применять в системах автоматизации и управления условные графические обозначения типовых технических средств автоматизации и управления на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления;
- осуществлять разработку для систем автоматизации и управления методики и схем проверки основных типовых технических средств автоматизации и управления;
- использовать для систем автоматизации и управления прикладные программы для расчета и анализа процессов технических средств автоматизации и управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.1 Философия, Б.1.Б.3 Иностранный язык, Б.1.Б.10.2 Математический анализ, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.13 Дифференциальные уравнения измерительных преобразователей, Б.1.Б.16 Информационные технологии, Б.1.Б.19.1 Электротехника, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.В.ОД.1 Программирование и основы алгоритмизации, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины.

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины (компетенции):

- ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности;
- ОК-3 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОПК-2 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-5 - способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

- ПК-10 - способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления;

- ПК-18 - способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

- ПК-19 - способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

- ПК-20 - способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров;

- ПК-21 - 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-31 - способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах.

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике, Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.9 Схемотехника систем управления, Б.1.В.ОД.14 Элементы и системы гидропневмоавтоматики, Б.1.В.ОД.15 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.17 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ОД.18 Гибкие производственные системы, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.1.В.ДВ.5.1 Промышленные роботы, Б.1.В.ДВ.5.2 Автоматизация покраски изделий, Б.1.В.ДВ.7.1 Математическое описание объектов систем управления, Б.2.В.П.1 Производственная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; - структуры и функции автоматизированных систем управления; - конструкцию и принцип действия типовых технических средств автоматизации, их статические и динамические характеристики; - условные графические обозначения типовых технических 	<p>ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>средств автоматизации на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления.</p> <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; - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; - разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; - навыками разработки методики и схем основных типовых технических средств автоматизации и управления. 	<p>процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью электронно-вычислительных машин; - принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методику ее проектирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту; - проводить теоретические расчеты при разработке и проектированию технических средств автоматизации для конкретных условий эксплуатации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой разработки принципиальных пневматических, гидравлических и электрических схем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; - методами расчетов по выбору основных типовых (изготавливаемых промышленностью) технических средств автоматизации для конкретных условий эксплуатации систем управления. 	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	53	53

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	91	91
- выполнение курсового проекта (КП);	60	60
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);		
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);		
- написание реферата (Р);		
- написание эссе (Э);		
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		
- подготовка к лабораторным занятиям;	10	10
- подготовка к практическим занятиям;	10	10
- подготовка к коллоквиумам;		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	11	11
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Классификация и назначение типовых систем автоматизации и управления	2				2
2	Пневматические, гидравлические, комбинированные, электрические и электронные системы автоматизации и управления	12	2	2	4	4
3	Типовые контрольно-измерительные приборы систем автоматизации и управления	18		4	4	10
4	Система автоматизации и управления «Метран»	12		2		10
5	Программно-аппаратная система «Master SCADA»	12	2		2	8
6	Программно-аппаратная система TRACE MODE	26	6		4	16
7	Интерфейсные устройства и микропроцессорные системы автоматизации и управления	18	4	4	2	8
8	Научные основы описания и исследования технологического оборудования и процессов как объектов автоматического управления	16				16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Специальные системы автоматизированного контроля и управления технологическими процессами	16		4		12
10	Системы автоматизации и управления и безопасность жизнедеятельности современного общества	12	4			8
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Классификация и назначение типовых систем автоматизации и управления

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Способы получения и преобразования энергии в технических системах автоматизации. Типовые технические системы автоматизации: классификация, назначение и основные характеристики.

Раздел 2. Пневматические, гидравлические, комбинированные, электрические и электронные системы автоматизации и управления. Направляющая и регулирующая гидропневмоаппаратура золотниково-клапанных технических систем автоматизации. Логические элементы и реализация их на электрических, золотниково-клапанных и мембранных гидропневматических устройствах. Элементы и системы струйной техники средств автоматизации. Устройства электронных и пневматических цифровых средств автоматизации.

Раздел 3. Типовые контрольно-измерительные приборы систем автоматизации и управления. Контрольно-измерительные приборы давления, разрежения, расхода и количества среды систем автоматизации и управления. Контрольно-измерительные приборы температуры. Контрольно-измерительные приборы физико-химических свойств среды.

Раздел 4. Система автоматизации и управления «Метран». Датчики давления серии 3051. Выносные мембраны датчиков давления модели 3051С. Датчики давления модели 3051S. Интеллектуальные датчики давления серии «Метран-100». Малогабаритные датчики давления «Метран-55». Многофункциональное индикаторное устройство ПА 430. Термопары ТХА «Метран-201» и ТХК «Метран-202». Термопары ТПП «Метран-211» и ТПР «Метран-212». Термопреобразователи сопротивления медные. ТСМ «Метран-203» (50М) и ТСМ «Метран-204» (100М). Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТХАУ. «Метран-271», ТСМУ «Метран-274», ТСПУ «Метран-276». Термометры цифровые малогабаритные ТЦМ 9210. Переносной низкотемпературный пирометр модели «Mini Temp МТ».68. Коммуникатор «Метран-650». HART-модем «Метран-681». HART-мультиплексор «Метран-670». Блок электрического питания и корнеизвлечения «Метран-611». Показывающие и регистрирующие приборы «Диск-250». Измерители-регуляторы технологические ИРТ-5300. Измерительные преобразователи температуры и влажности ИПТВ-056. Нормирующие преобразователи НП (НП-02, НП-03). Многоканальный регистратор «Метран-900». Преобразователь расхода вихреакустический «Метран-300-ПР». Интеллектуальный вихревой расходомер модели 8800. Датчик расхода воды корреляционный ДРК-3. Расходомер кориолисовый «Метран-360». Массовые кориолисовые расходомеры и плотномеры «Micro Motion». Многопараметрический датчик - массовый расходомер модели 3095MV. Контроллер расхода «FloBoss 407». Контроллер расхода «FloBoss S600». Счетчик газа вихревой «Метран-331». Счетчик тепла «Метран-420». Тепловычислитель «Метран-410». Теплоэнергоконтроллер «ТЭКОН-17». Радарный уровнемер серии 5600. Радарные уровнемеры «Арех» и «Арех Sentry». Волноводные уровнемеры серии 3300.

Раздел 5. Программно-аппаратная система «Master SCADA». Основные функциональные блоки программно-аппаратной системы «Master SCADA» и использование их при разработке

систем автоматизации и управления: «Антидребезг», «Ограничитель скорости», «Задний фронт», «Передний фронт», «Триггер», «Алгоритмы VNS», «Деление с дополнительными выходами», «Функции», «Счетчик дискретных импульсов», «Натуральный логарифм», «Абсолютное значение X», «Выделение знака», «Сравнение», логические элементы И, ИЛИ, «Исключающее ИЛИ», «Логическое НЕ», « $X:=Y$ if $A=B$ (масштабируемое)», « $X:=Y$ if $A=B$ (строковое)», «Контроль аналоговых параметров», «Генератор Пила», «Генератор Пульс», «Генератор Шум», «Дискретный максимум», «Дискретный минимум», «Дифференциал», «Звено запаздывания», «Максимум из нескольких значений», «Минимум из нескольких значений», «Ограничитель», «Скользящий максимум», «Скользящий минимум», «Фильтр первого порядка», «Распаковка / Упаковка», «Усреднение», «Дискретный интеграл», «Приводимый дискретный интеграл», «Скользящий интеграл», «Приводимый скользящий интеграл», «Выдержка времени», «Импульс по времени», «Счетчик пробега», «Переключатель 1 к N», «Переключатель 1 к N (строковый)», «Переключатель N к 1», «Переключатель N к 1 (строковый)», «Управление», «Программный задатчик», «Установка признаков выхода», «Метка времени», «Вывод признаков качества», «Вывод признаков границы», «Нечеткое ИЛИ», «Нечеткое НЕ», «Нечеткое И», «Гидронасос мнемонический», «Клапан переключения потока», «Регулирующий клапан с импульсным управлением», «Двухпозиционный механизм с выбором изображения», «Задвижка», «Воздуходувка», «Динамический исполнительный механизм», «Клапан переключения потока».

Раздел 6. Программно-аппаратная система TRACE MODE. Программирование и исследование в системе TRACE MODE локальных блоков группы «Арифметические функции», группы «Логические функции», локального блока «Управление задвижкой» из группы «Управление», локального блока «Управление клапаном», принципиальных схем, состоящих из логических элементов, и создание блока пользователя для этой схемы, принципиальной схемы дешифратора 2 в 4, контура регулирования по ПИД-закону, контура регулирования по ПИД-закону с использованием звена ПДД, расчета параметров и исследования модели объекта управления, расчета параметров и исследования модального регулятора, исследования расхода через регулирующий дисковый затвор рециркулируемых газов, подаваемых в нижнюю часть реактора пиролиза изношенных шин, динамического индикатора значений параметра, трех динамических приборов значений параметров.

Раздел 7. Интерфейсные устройства и микропроцессорные системы автоматизации и управления. Регулирующие устройства и автоматические регуляторы, исполнительные механизмы, интерфейсные устройства; микропроцессорные средства систем автоматизации и управления. Программирование микропроцессора на ввод информации от измерительных преобразователей через установленные таймером временные интервалы и вывода управляющих сигналов на исполнительные механизмы, программирование принципиальных логических схем автоматизации и управления, программирование RS, D и JK триггеров.

Раздел 8. Научные основы описания и исследования технологического оборудования и процессов как объектов автоматического управления. Научные основы описания и исследования технологического оборудования и процессов систем автоматизации и управления как объектов автоматического управления по следующим направлениям:

- автоматизированные технологические процессы дегазации нефти на станциях первичной ее переработки;
- автоматизированные технологические процессы испытаний изделий на герметичность при периодических возмущениях давления пробной среды и с использованием вибрации;
- автоматизированные технологические процессы пиролиза изношенных автомобильных шин и производства получения гидрофобного порошка из продуктов пиролиза изношенных шин;
- автоматизированные технологические процессы металлообработки изделий, гальванотехники, покраски и сушки изделий.

Технологические объекты управления (ТОУ), содержащие пневматическую емкость и регулирующий клапан на входе газа в емкость; ТОУ, содержащие пневматическую емкость и клапаны на входе и выходе газа из емкости; газожидкостные ТОУ по давлению газа; газожидкостные ТОУ по уровню жидкости с учетом расходов газа и жидкости; ТОУ,

испытываемые на герметичность перегретым водяным паром; ТОУ по дегазации нефти в сепарационных установках; ТОУ как сосуды вибрирующие с жидкостью; ТОУ пиролиза изношенных шин по давлению подводимых в реактор рециркулируемых газов и по давлению отводимых газообразных продуктов пиролиза; ТОУ производства гидрофобного порошка из углеводородного остатка пиролиза изношенных шин, ТОУ металлообработки, гальванотехники, покраски и сушки изделий.

Раздел 9. Специальные системы автоматизированного контроля и управления технологическими процессами. Системы автоматизированного контроля герметичности изделий при периодических возмущениях давления пробной среды: системы автоматизированного контроля герметичности изделий газом с использованием горизонтальных трубок, системы автоматизированного контроля герметичности изделий жидкостью с использованием горизонтальных трубок. Системы автоматизированного контроля герметичности изделий с использованием вибрации: системы автоматизированного контроля герметичности изделий газом компенсационным способом с использованием вибрации и устройства с горизонтальной трубкой, системы автоматизированного контроля герметичности изделий жидкостью компенсационным способом с использованием вибрации и устройства с горизонтальной трубкой при равных давлениях пробной жидкости и контрольного газа.

Раздел 10. Системы автоматизации и управления и безопасность жизнедеятельности современного общества. Государственный надзор и общественный контроль за охраной труда. Основные факторы производственной безопасности. Организация службы охраны труда на предприятии. Организация рабочего места оператора. Технические средства автоматизации по обеспечению электробезопасности. Контроль характеристик вредного воздействия на человека шума, инфразвука, ультразвука и вибрации. Методы и средства автоматизации защиты воздушной среды от газообразных загрязнений. Организация автоматизированной противопожарной защиты на предприятии.

Основы научно-технической проблемы создания интегрированной автоматизированной системы (АСУ) управления и принятия эколого-экономических решений для производственно-транспортных процессов, функционирующих в системе эколого-экономического мониторинга. Интегрированные автоматизированные системы управления с использованием методов интеллектуализации и нечетких гибридных регуляторов, функционирующих в условиях неопределенности и на основе сети автоматизированных рабочих мест (АРМ) всех уровней. Интегрированная АСУ – составная часть логистической системы, содержащей автоматизированную систему организационно-экономического и экологического управления (АСОЭ и ЭУ) с подсистемами менеджмента и экологического мониторинга, подсистему оперативно-диспетчерского управления, а также систему управления производственно-транспортным комплексом. Разработка методики автоматизации и оптимизации выбора моделей технологических схем и процессов с учетом экологических параметров и принятия оперативных решений в условиях нечеткой информации.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Программирование на заданную циклограмму системы циклового программного управления исполнительными механизмами при режимах управления ДУ, ЗИП, АУ	2
2	5	Разработка принципиальных электрических схем с использованием функциональных блоков программно-аппаратного комплекса «Master SCADA»	2
3	6	Разработка проверка и отладка программы дешифратора 3-8 с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	6	Создание и отладка пользовательского блока к программе дешифратора 3-8 с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE	2
5	6	Разработка проверка и отладка программы контура регулирования по ПИД-закону с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE	2
6	6	Разработка проверка и отладка программы расчета параметров и исследования модели объекта управления с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE	2
7	8	Программирование микропроцессора на ввод информации от измерительных преобразователей через установленные таймером временные интервалы и вывод управляющих сигналов на исполнительные механизмы через установленные таймером временные интервалы	2
8	8	Программирование в микропроцессоре принципиальных логических схем и RS, D и JK триггеров систем автоматизации и управления	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Разработка принципиальных пневматических схем систем управления исполнительными механизмами технологического оборудования на элементах струйной техники по временной циклограмме, задающей очередность и время срабатывания каждого исполнительного механизма на каждое движение от начала цикла	2
2	2	Разработка принципиальной пневматической (гидравлической) золотниково-клапанной схемы привода (робота), работающего по сигналам от электронной системы управления	2
3,4	3	Разработка принципиальных схем систем управления исполнительными механизмами технологического оборудования по диаграмме состояний сигналов на шинах управления	4
5	4	Разработка принципиальных электрических схем локальных систем автоматического регулирования	2
6	7	Разработка принципиальных электрических схем технологической сигнализации параметров объектов управления (с использованием разделительных диодов)	2
7,8	7	Разработка принципиальной электрической схемы ввода аналоговых сигналов в УВМ от измерительных преобразователей	2
9	9	Разработка принципиальной электрической схемы управления задвижкой с помощью локального регулятора с дистанционным управлением	2
		Итого:	16

4.5 Курсовой проект

Целью курсового проектирования является закрепление теоретических и практических знаний по техническим средствам автоматизации и управлению и формированию умений по проектированию пневмогидравлических систем управления исполнительными механизмами технологического оборудования машиностроения.

Темой курсового проектирования является разработка пневматической системы циклового программного управления пневмогидравлическими и электрическими исполнительными механизмами технологического оборудования машиностроения.

Исходные данные задаются в виде циклограммы перемещений подвижных частей исполнительных механизмов для технологического процесса, реализуемого заданной циклограммой. Циклограмма определяет количество исполнительных механизмов, число тактов в цикле, число повторных движений каждого исполнительного механизма в одном цикле, исходное положение исполнительных механизмов, виды исполнительных механизмов по виду энергии (электрические или гидропневматические) и по выходному движению (вращательного или возвратно-поступательного движения), законы перемещения подвижных частей исполнительных механизмов и другое.

Проект пневматической системы циклового программного управления пневмогидравлическими и электрическими исполнительными механизмами технологического оборудования машиностроения включает графическую часть в объеме 3 листа формата А1 и пояснительную записку (ПЗ), содержащую необходимые расчеты и описание принятых проектных решений.

Графическая часть должна содержать:

- принципиальную пневматическую схему блока формирования команд (БФК) управления исполнительными механизмами - 1 лист формата А1;
- принципиальную пневматическую схему блока тактового управления (БТУ) и блока режимов работы (БРР) системы циклового программного управления исполнительными механизмами - 1 лист формата А1;
- схему панели набора программы (ПНП), циклограмму работы системы управления и схему внешних соединений всех исполнительных механизмов с промежуточными устройствами и устройствами обратной связи - 1 лист формата А1.

Графическая часть курсового проекта может содержать следующие основные блоки и модули.

Блок формирования команд исполнительными механизмами (БФК ИМ):

- один или несколько модулей "ограничения" сигнала на значении 0,32;
- модуль "программируемый И";
- модуль ИЛИ БФК ИМ;
- модуль памяти БФК ИМ;
- пневматический таймер;
- модуль индикации положений подвижных частей ИМ;
- модули программирования ЗИП.

Блок тактового управления (БТУ):

- промежуточные модули БТУ;
- модуль запуска БТУ и первый модуль БТУ;
- конечный модуль тактов;
- модуль конца цикла БТУ;
- трехмембранный элемент сравнения и модуль формирования сигналов ШАГ;
- пневматический усилитель Р1, формирующий питание сжатого воздуха на БТУ.

Блок режимов работы системы управления (БРР СУ):

- модули ввода сигналов ПУСК и СТОП с основного и дополнительного пультов управления;
- модули задания исходного положения ИМ - ЗИП ИМ;
- модули задания режимов работы: АУ- автоматическое управление, ПАУ- полуавтоматическое управление (наладочное пошаговое) и ДУ- дистанционное управление;

- модуль задания отработки однократного или многократных циклов- ЦИКЛ 0 - ЦИКЛ 1;
- модули подготовки сжатого воздуха для пневматической системы управления и для пневматических ИМ;
- модуль подготовки рабочей жидкости для гидравлических ИМ;
- модули формирования заданного закона перемещения подвижной части одного ИМ, такие как П, И, ПИ, ПД, Д или ПИД;
- модули исполнительных механизмов на гидропневмоцилиндрах, на пневмомоторах и на гидромоторах;
- модули конечных выключателей ИМ и предварительных усилителей сигналов от конечных выключателей;
- наборное поле, на котором располагаются штуцера БФК ИМ, БТУ, ЗИП, ИП, индикаторы и кнопки управления.

Пояснительная записка к выполненному курсовому проекту должна содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- описание разработанного блока формирования команд исполнительными механизмами;
- описание разработанного блока тактового управления исполнительными механизмами;
- описание разработанного блока режимов работы системы циклового управления: дистанционного управления, режима занятия исходного положения исполнительными механизмами (ИМ), полуавтоматического пошагового режима управления ИМ, автоматического режима управления ИМ, режима отработки одиночного или многократных циклов и другое;
- описание разработанной панели набора программы с указанием программируемых соединений, обеспечивающих занятие исходного положения всеми ИМ и отработку тактов в цикле;
- анализ последствий в разработанной системе циклового программного управления при разрыве мембран элементов (указываются в задании 5-6 номеров элементов) во всех режимах работы системы управления;
- анализ последствий в разработанной системе циклового программного управления при потере проводимости элементов (указываются в задании 5-6 номеров элементов) во всех режимах работы системы управления;
- расчеты по выбору гидронасоса и гидроцилиндра для проектируемой системы управления;
- расчеты по выбору трубопроводов (высокого давления от гидронасоса, трубопровода всасывания гидронасоса, сливного трубопровода системы управления) для проектируемой системы управления;
- выводы по проекту; список использованных источников; приложения.

Выполнение и оформление пояснительной записки и графических материалов по курсовому проекту проводятся в соответствии с СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». – Оренбург: ОГУ, 2015. – 85 с.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 **Беккер, В.Ф.** Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.Ф. Беккер. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. – 2-е изд. – 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654>.

5.1.2 **Алексеев, В. П.** Основы научных исследований и патентование: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>.

5.1.3 **Жежеря Н.И.** Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления/ Н. И. Жежеря. Монография. – Москва: Креативная экономика, 2012, 200

с. ил. - Библиогр.: с. 195-199. ISBN 978-5-91292-082-0. (29 экз.).

5.1.4 **Жежера Н.И.** Интенсификация газообмена в крошке изношенных шин при пиролизе переменным давлением/ Н.И. Жежера. Монография. Москва: Креативная экономика, 2011, 176 с. ил. - Библиогр.: с. 173-175. ISBN 978-5-91292-073-8. (15 экз.).

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 **Жежера, Н.И.** Микропроцессорные системы автоматизации и управления: учеб. пособие с грифом УМО АМ/ Н.И. Жежера. – Изд. 2-е перераб. и доп. - Оренбург: ОГУ, 2001.-81 с.

5.2.2 **Микропроцессорные системы автоматического управления/** под редакцией В.Л. Бесекерского. - Л.: Машиностроение, 1988. - 365 с.

5.2.3 **Дорф, Р.** Современные системы управления / Дорф Р., Бишоп Р.; перевод с англ. Б.И. Копылова. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002.- 832 с.

5.2.4 **Жежера, Н.И.** Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. пособие с грифом ОГУ/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 475 с.

5.2.5 **Жежера, Н.И.** Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. электронное пособие с грифом ОГУ / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. – 475 с.

5.2.6 **Олссон, Г.** Цифровые системы автоматизации и управления/ Г. Олссон, Д. Пиани. – Санкт-Петербург: СПб. Невский Диалект, 2001.- 557 с.

5.2.7 **Жежера, Н.И.** Модули и блоки пневматической системы циклового программного управления исполнительными механизмами технологического оборудования: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ, 2003.- 66 с.

5.2.8 **Жежера, Н.И.** Автоматизация контроля герметичности полых изделий/ Н.И. Жежера. -Оренбург: ОГУ, 2001. –185 с.

5.2.9 **Жежера, Н.И.** Автоматизация процессов дегазации нефти. Монография / Н.И. Жежера, А.И. Сердюк, В.В. Тугов. –Оренбург: ОГУ, 2003. – 168 с.

5.2.10 **Жежера, Н.И.** Научные основы автоматизации испытаний изделий на герметичность/ Н.И. Жежера. –Оренбург: ОГУ, 2003. – 258 с.

5.2.11 **Жежера, Н.И.** Основы автоматизации испытаний изделий на герметичность/ Н.И. Жежера, Н.И. Тюков. –Уфа-Кумертау: УГАТУ, 2003.–328 с.

5.2.12 **Жежера, Н.И.** Автоматизация контроля герметичности изделий при периодических возмущениях давления пробной среды/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 200 с.

5.2.13 **Жежера, Н.И.** Исследование предохранительных и перепускных клапанов гидравлических систем автоматизации и управления/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.- 166 с.

5.2.14 **Жежера, Н.И.** Авторские свидетельства и патенты на изобретения/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.- 164 с.

5.2.15 **Жежера, Н.И.** Развитие теории и совершенствование автоматизированных систем испытаний изделий на герметичность. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 / Н.И. Жежера. - Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004.- 35 с.

5.2.16 **Жежера, Н.И.** Методы расчета характеристик погрешности средств измерений в условиях эксплуатации: методическое руководство/ Н.И. Жежера.–Оренбург:ГОУ ОГУ, 2002.–34с.

5.2.17 **Жежера, Н.И.** Кодирование документов в дипломных проектах: методические указания/ Н.И. Жежера. ИПК кафедры САП. - Оренбург: ГОУ ОГУ, - 2003. - 15 с.

5.2.18 **Жежера, Н.И.** Расчеты по выбору гидронасосов, гидроцилиндров и гидравлических и пневматических трубопроводов систем автоматизации и управления: методическое руководство/ Н.И. Жежера. – Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ, – 2004. –34 с.

5.2.19 **Жежера, Н.И.** Формирование библиографических записей и библиографических описаний источников литературы в дипломных проектах: методические указания/ Н.И. Жежера.–Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ,– 2005.–50 с.

5.2.20 **Жежера, Н. И.** Проектирование цифровых систем контроля и управления герметичности изделий : учеб. пособие / Н. И. Жежера ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009.- 439 с.

5.2.21 **Жежера, Н.И.** Автоматизация испытаний изделий на герметичность: учеб. пособие с грифом М-ва образования и науки/ Н.И. Жежера. – Изд. 3 –е перераб. и доп. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 550 с.

5.2.22 **Жежера, Н.И.** Функциональные блоки «Master SCADA» автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 234 с.

5.2.23 **Жежера, Н.И.** Функциональные блоки «Delta V» систем автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 516 с.

5.2.24 **Жежера, Н.И.** Примеры плакатов и построения докладов при защите диссертаций по АСУ ТП: учеб. наглядное пособие/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - 154 с.

5.2.25 **Жежера, Н.И.** Проектирование АСУ ТП на основе «ДЕЛЬТА В»: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - 499 с.

5.2.26 **Жежера, Н.И.** Технические средства «Метран» в АСУ ТП: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. - 327 с.

5.3 Периодические издания

Журналы

5.3.1 Вестник ОГУ.

5.3.2 Автоматизация и современные технологии.

5.3.3 Законодательная и прикладная метрология.

5.3.4 Известия вузов. Машиностроение.

5.3.5 Вестник машиностроения.

5.3.6 Справочник. Инженерный журнал.

5.3.7 Сборка в машиностроении и приборостроении.

5.3.8 Химическое и нефтегазовое машиностроение.

5.3.9 Автоматика и телемеханика.

5.3.10 Теория и системы управления.

5.3.11 Микропроцессорные средства и системы.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 **Фирма ИнСАТ** [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Демонстрационная (некоммерческая) версия пакета программ «MasterSCADA» Научно-производственной фирмы ИнСАТ. Режим доступа: <http://www.insat.ru>. –Загл. с экрана.

5.4.2 **Фирма Emerson Process Management (ранее Fisher-Rosemount)** [Электронный ресурс]: сайт Интернета. - Демонстрационная (некоммерческая) версия пакета программ «Delta V». Режим доступа: <http://www.EasyDeltaV.com> – Загл. с экрана. (телефон в г Москва (095) 232-69-68, 89). (ЗАО «Геолинк Консалтинг» - официальный дилер компании Emerson Process Management на территории Российской Федерации).

5.4.3 **Промышленная группа предприятий «Метран»** [Электронный ресурс]: тематические каталоги «Метран». – Челябинск, 2006. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.4 **Датчики давления.** Тематический каталог №1. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 154 с. -5000 экз. -ISBN 5-7135-0401-8. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.5 **Датчики давления малогабаритные.** Тематический каталог №1/1. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 110 с. -3000 экз. -ISBN 5-8258-0176-6. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.6 **Датчики температуры.** Тематический каталог №2. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 137 с. -5000 экз. -ISBN 5-7135-0376-3. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.7 **Расходомеры и счетчики.** Тематический каталог №3. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 187 с. -5000 экз. -ISBN 5-7135-0377-1. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.8 **Вторичные приборы. Функциональная аппаратура.** Тематический каталог №5. Выпуск 1. Промышленная группа «Метран». Челябинск: ООО «Фартекс», 2006. – 113 с. -5000 экз. - ISBN 5-7135-0373-9. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

5.4.9 **SCADA TRACE MODE** - первая интегрированная информационная система для управления промышленным производством, объединяющая в едином целом продукты класса SOFTLOGIC-SCADA/HMI-MES-EAM-HRM. - Режим доступа: <http://video-a.ru/programs/97919-scada-trace-mode-v606.html>.

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

5.5.1 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Программирование локальных блоков группы логические и алгебраические функции системы TRACE MODE»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 12 с.

5.5.2 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Основы программирования принципиальных схем, состоящих из логических элементов, и создание блока пользователя для этой схемы системы TRACE MODE»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 11 с.

5.5.3 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Разработка, проверка и отладка программы дешифратора 3-8 с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 13 с.

5.5.4 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Сопровождение программы дешифратора 3-8 с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE в дешифраторы 2-4 и 4-16»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 12 с.

5.5.5 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Разработка проверка и отладка программы контура регулирования по ПИД-закону с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 13 с.

5.5.6 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Разработка проверка и отладка программы расчета параметров и исследования модели объекта управления с использованием языка программирования FBD программно-аппаратного комплекса TRACE MODE»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 15 с.

5.5.7 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Программирование микропроцессора на ввод информации от измерительных преобразователей через установленные таймером временные интервалы и вывод управляющих сигналов на исполнительные механизмы через установленные таймером временные интервалы»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 12 с.

5.5.8 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к лабораторной работе «Программирование в микропроцессоре принципиальных логических схем и RS, D и JK триггеров систем автоматизации и управления»/ Н.И. Жежера.- Оренбург, 2014. – 11 с.

5.6 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

5.6.1 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Разработка принципиальных электрических схем систем автоматизации и управления технологических процессов и объектов"/ Н.И. Жежера. – Оренбург, 2014. – 8 с.

5.6.2 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Разработка принципиальных пневматических (гидравлических) схем приводов технологического оборудования с использованием золотниково-клапанных устройств"/ Н.И. Жежера. - Оренбург, 2014. –8 с.

5.6.3 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Разработка принципиальных пневматических схем систем управления исполнительными механизмами на элементах струйной техники"/ Н.И. Жежера. - Оренбург, 2014. –8 с.

5.6.4 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Изучение гидравлических схем станков"/ Н.И. Жежера. - Оренбург, 2014. –3 с.

5.6.5 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Разработка принципиальных пневматических (гидравлических) схем приводов технологического оборудования с использованием накапливающих сумматоров"/ Н.И. Жежера. - Оренбург, 2014. –8 с.

5.6.6 **Жежера, Н.И.** Методическое руководство к практической работе "Разработка принципиальных пневматических (гидравлических) схем приводов технологического оборудования по логическим выражениям для каждого движения исполнительных механизмов"/ Н.И. Жежера. - Оренбург, 2014. –8 с.

5.6.7 **Жежера, Н.И.** Микропроцессорные системы автоматизации и управления: учебное пособие/ Н.И. Жежера. - Оренбург: ОГУ, 1999.-64 с.

5.7 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

5.7.1 **Жежера, Н.И.** Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Автоматизированные технологические процессы и производства» на тему: "Разработка микропроцессорных систем автоматизации и управления технологическими процессами". – ГОУ ОГУ Оренбург, 2014. – 48 с.

5.7.2 **Жежера, Н.И.** Модули и блоки пневматической системы циклового программного управления исполнительными механизмами технологического оборудования: учеб. пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ, 2014.- 66 с.

5.7.3 **Жежера, Н.И.** Методы расчета характеристик погрешности средств измерений в условиях эксплуатации: методическое руководство/ Н.И. Жежера. –Оренбург: ГОУ ОГУ, 2002. –34 с.

5.7.4 **Жежера, Н.И.** Расчеты по выбору гидронасосов, гидроцилиндров и гидравлических и пневматических трубопроводов систем автоматизации и управления: методическое руководство/ Н.И. Жежера. – Оренбург: ИПК кафедры САП ГОУ ОГУ, – 2014. –34 с.

5.7.5 **Жежера, Н.И.** Кодирование документов в дипломных проектах: методические указания/ Н.И. Жежера. ИПК кафедры САП. -Оренбург: ГОУ ОГУ, - 2014. - 15 с.

5.8 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение для выполнения лабораторных и практических работ и курсового проекта:

5.8.1 SCADA система MasterSCADA. – Режим доступа: <http://masterscada.ru/>.

5.8.2 SCADA TRACE MODE. – Режим доступа: <http://www.adastra.ru/> (базовая версия).

5.8.3 Средство для разработки программного обеспечения Visual Studio.

5.8.4 Пакет деловой графики Microsoft Office Visio.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

а) лаборатория технических средств и систем автоматизации на ПО «СТРЕЛА» (ауд. 9205), специальные стенды и приспособления к ним, разработанные и изготовленные Волжским головным специальным конструкторско-технологическим бюро прецизионной обработки гидропневмосмазочного оборудования (ВГСКТБПО) (г.Волжский, Волгоградской области) и рекомендовано Министерством высшего образования Российской Федерации в качестве учебно-лабораторной установки при изучении основ автоматического управления приводами станков, роботов, прессов и другого технологического оборудования;

б) лаборатория технических средств и систем автоматизации (ауд. 2004), в которых установлены контрольно измерительные приборы: давления, разрежения, расхода среды, температуры по-

казывающие, сигнализирующие, с дистанционной передачей сигнала на вторичные приборы и УВМ, электронные и пневматические регуляторы и исполнительные механизмы;

в) кафедральный дисплейный класс на ПО «СТРЕЛА» (ауд. 9204), в которых установлены ПЭВМ типа Pentium IV (не менее 3 000 МГц); емкость HDD - не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет;

г) для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии, протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г."

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой* _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий кафедрой* _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки**

личная подпись расшифровка подписи дата

Декан (Директор) _____
наименование факультета (института) личная подпись расшифровка подписи дата

Дополнения и изменения внесены в базу данных рабочих программ дисциплин

Начальник УСИТО _____
личная подпись расшифровка подписи дата

* - при внесении изменений в разделы 1-4 рабочей программы

** - при внесении изменений в п.7.1-7.4 рабочей программы

