

Минобрнауки России

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

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
С.В. Панкова  
(подпись, расшифровка подписи)

"26" февраля 2016 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

Заочная

Год набора 2016

## 1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
<b>общекультурными компетенциями (ОК):</b>			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности		+
ОК-2	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах		+
ОК-3	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК-4	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию		+
ОК-6	способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности		+
ОК-7	способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК-8	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
<b>общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</b>			
ОПК-1	способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда		+
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-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией	+	+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения		
ОПК-5	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	+	+
<b>профессиональными компетенциями (ПК):</b>			
<b><i>производственно-технологическая деятельность</i></b>			
ПК-7	способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	+	+
ПК-8	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 процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	+	+
ПК-9	способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	+	+
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-11	способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за		+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования		
ПК-29	способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения	+	+
ПК-30	способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве	+	+
ПК-31	способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах		+
ПК-32	способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности		+
ПК-33	способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения	+	+
<b>научно-исследовательская деятельность</b>			
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	+	+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
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 и публикаций		+
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-22	способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения		+

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

## 2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств включает:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## 3 Содержание государственного экзамена

**3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена**

Перечень основных дисциплин образовательной программы и вопросов, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена:

### **Дисциплина «Б.1.Б.13 Программирование контроллеров систем автоматизации»**

*соответствующие компетенции: ОПК-3; ПК-18-19*

1 Программируемые логические контроллеры: принцип работы, область применения, дискретные и аналоговые входы-выходы.

2 Конфигурирование проекта CoDeSys. Режим моделирования работы ПЛК.

3 Функциональные блоки в CoDeSys. Таймеры в CoDeSys. Счетчики в CoDeSys.

4 Релейная схема в CoDeSys. Виды контактов в LD-диаграммах. Виды обмоток в LD-диаграммах.

5 Реле с самофиксацией. Порядок выполнения в LD-диаграмм.

6 Алгоритмы с ветвлением. Оператор IF языка ST.

7 Алгоритмы с ветвлением. Оператор CASE языка ST.

8 Особенности использования циклов WHILE, REPEAT и FOR.

9 Формат инструкции языка IL. Аккумулятор. Скобки. Модификаторы. Операторы.

### **Дисциплина «Б.1.Б.16 Информационные технологии»**

*соответствующие компетенции: ОПК-2; ПК-18*

1 Виды, структура и состав информационно-коммуникационных технологий, применяемых в области автоматизации технологических процессов и производств.

2 Состав информационных ресурсов.

3 Классификация информации по виду информации, области использования, назначению, степени достоверности, виду носителя.

4 Классификация информации. Потребительские качества информации.

5 Перспективы развития информационных технологий и компьютерных систем управления.

6 Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов.

7 Свойства информационно-коммуникационной технологии.

8 Виды информационно-коммуникационных технологий.

9 Абстрактные модели защиты информации.

10 Методика создания политики информационной безопасности.

### **Дисциплина «Б.1.Б.17 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления»**

*соответствующие компетенции: ОПК-4; ПК-19*

1 Понятие «оптимизация», «теория принятия решений». Постановка задач принятия решений и оптимизации систем автоматического управления.

2 Классический метод определения оптимальных значений параметров.

3 Методы одномерной безусловной оптимизации.

4 Методы многомерной безусловной оптимизации.

5 Постановка задачи линейного программирования, методы ее решения.

6 Понятие градиента, свойства градиента.

7 Постановка задачи условной оптимизации, классификация задач и методов условной оптимизации.

8 Методы решения задачи линейного программирования.

9 Применение метода ветвей и границ для решения задачи целочисленного программирования.

10 Постановка задачи многокритериальной оптимизации, свертка критериев.

11 Принятие решений в системах автоматического управления при наличии экспертной информации, экспертные методы.

12 Принятие решения в условиях риска.

13 Принятие решений в условиях неопределенности

### **Дисциплина «Б.1.Б.18 Промышленные операционные системы»**

*соответствующие компетенции: ОПК-3; ПК-7, 19*

1 Основные периоды эволюции ОС, их особенности и характеристики.

2 Основные функции операционных систем.

3 Типы операционных систем: реального времени; пакетные; разделения времени; общего назначения.

4 Монолитная структура операционной системы.

5 Принципиальное отличие микроядерного и объектно-ориентированного подходов к структуре ОС.

6 Контекст и дескриптор процесса и процесса.

7 Синхронизация процессов: светофоры, мьютекс, «критические секции».

8 Своппинг (swapping). Отличие данного метода распределения памяти от виртуальных.

9 Связь между логической и физической организацией файла.

10 Слои программного обеспечения ввода-вывода: обработка прерываний; драйверы устройств; независимый от устройств слой операционной системы; пользовательский слой.

### **Дисциплина «Б.1.Б.19.2 Электроника систем автоматического управления»**

*соответствующие компетенции: ОПК-3; ПК-19*

- 1 Параметры цифровых сигналов.
- 2 Параметры аналоговых сигналов.
- 3 Параметры пассивных компонентов электрических узлов
- 4 Параметры полупроводниковых компонентов электрических узлов
- 5 Принципы работы импульсных преобразователей напряжения
- 6 Принципы работы элементов цифровой логики
- 7 Последовательностные цифровые устройства
- 8 Комбинационные цифровые устройства
- 9 Применение интегральных микросхем
- 10 Применение микроконтроллеров для управления электронными узлами

### **Дисциплина «Б.1.Б.20 Теория автоматического управления»**

*соответствующие компетенции: ОПК-5; ПК-18*

- 1 Классификация систем автоматического управления
- 2 Принципы управления
- 3 Законы управления
- 4 Способы получения аналитического описания САУ
- 5 Виды частотных характеристик
- 6 Динамические характеристики типовых звеньев САУ
- 7 Алгебраические критерии устойчивости Гурвица и Рауса
- 8 Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста
- 9 Прямые и косвенные методы определения показателей качества
- 10 Импульсные системы управления, устойчивость импульсных систем
- 11 Анализ устойчивости нелинейных систем
- 12 Постановка задачи оптимального управления
- 13 Принципы построения и классификация адаптивных систем

### **Дисциплина «Б.1.Б.21 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления»**

*соответствующие компетенции: ОПК-2-3; ПК-18*

- 1 Основные принципы построения ЭВМ.
- 2 Логические основы ЭВМ.
- 3 Структура процессора.
- 4 Основные признаки отличия RISC-архитектуры от CISC-архитектуры.
- 5 Устройство и назначение кэш-памяти.
- 6 Структура интерфейса RS-232.
- 7 Интерфейсы ЭВМ и их виды.
- 8 Эталонная модель OSI и ее уровни.
- 9 Модель TCP/IP, ее уровни и компоненты.
- 10 Устройство протокола промышленных сетей Modbus.

### **Дисциплина «Б.1.Б.22 Компьютерная графика устройств и систем автоматизации»**

*соответствующие компетенции: ОПК-3; ПК-19*

- 1 Составление функциональных схем автоматизации (ФСА) с использованием современных средств автоматизированного проектирования.
- 2 Составление пневматических схем с использованием современных средств автоматизированного проектирования.
- 3 Составление электрических схем с использованием современных средств автоматизированного проектирования.
- 4 Условные графические обозначения, применяемые в пневматических и электрических схемах.
- 5 Выбор прикладных программных средств при разработке документации для автоматизации технологических процессов и производств.
- 6 Трехмерное моделирование устройств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования.
- 7 Подходы к построению трехмерных объектов с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

8 Твердотельное моделирование устройств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

9 Создание двухмерных моделей (чертежей) устройств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

10 Правила оформления чертежей устройств и систем автоматизации по стандартам ЕСКД, применяемые современными средствами автоматизированного проектирования.

#### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.1 Программирование и основы алгоритмизации»**

*соответствующие компетенции: ОПК-3; ПК-18*

1 Понятие алгоритма, алгоритмического процесса. Суть алгоритмизации.

2 Понятие программы, языка программирования. Свойства программы.

3 Свойства основных конструкций структурного программирования.

4 Методика верификации программного модуля.

5 Создание простейшего приложения. Назовите основные элементы для создания приложения.

6 Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры.

7 Программирование алгоритмов циклической структуры. Разновидности циклических алгоритмов.

8 Тип данных класс. Составляющие класса: поля методы, одноименные методы, свойства.

Объявление класса.

9 Методология программирования. Цель, методы программирования.

10 Методы конструирования объектно-ориентированной программы

#### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.3 Моделирование систем автоматизации»**

*соответствующие компетенции: ПК-7, 19*

1 Основные понятия «модель», «моделирование».

2 Требования к математическим моделям.

3 Свойства моделей.

4 Методы идентификации систем автоматизации.

5 Построение моделей систем автоматизации методом корреляционно-регрессионного анализа.

6 Применение активных экспериментов при идентификации систем автоматизации.

7 Проверка воспроизводимости экспериментов.

8 Проверки адекватности моделей.

9 Представление математических моделей систем автоматизации на различных иерархических уровнях.

10 Применение моделей при анализе статических состояний и динамических процессов.

11 Применение моделей при анализе устойчивости и качества систем автоматизации.

12 Имитационное моделирование систем автоматизации.

13 Технические и программные средства моделирования систем автоматизации на ЭВМ.

#### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.4 Проектирование автоматизированных систем»**

*соответствующие компетенции: ПК-7, 19*

1 Основные принципы разработки систем автоматизации и управления

2 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), их функции и структуры.

3 Виды обеспечений АСУ ТП.

4 Интеграция АСУ ТП по вертикали: АСУ ТП отрасли, производства, цеха, участка, процесса.

5 Классификация АСУ ТП по типу принимаемых решений: информационно-справочные системы, информационно-советующие, информационно-управляющие системы.

6 Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств автоматизации.

7 Программно-технический комплекс АСУ.

8 Ввод информации в управляющие программно-технические комплексы, переработка, хранение и выдача информации на дисплей или другие устройства.

9 Организация доступа к устройствам управляющих программно-технических комплексов.

10 Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями.

11 Содержание и порядок выполнения проектных работ в области автоматизации технологических процессов.

12 Программные средства для моделирования и инженерного анализа автоматизированных систем управления.

**Дисциплина «Б.1.В.ОД.5 Автоматизация управления жизненным циклом продукции»**  
*соответствующие компетенции: ПК-18-19*

- 1 Основные этапы жизненного цикла продукции. Анализ этапов жизненного цикла продукции.
- 2 Функции автоматизированных систем в процессе жизненного цикла продукции.
- 3 Информационная модель изделия в автоматизированных системах проектирования технологических процессов.
- 4 Управление производственными заданиями с использованием ИППИ-технологий.
- 5 Электронная модель изделия при автоматизации жизненного цикла.
- 6 Жизненный цикл виртуального предприятия. Особенности управления виртуальным предприятием.
- 7 Информационная модель изделия в автоматизированных системах конструирования.
- 8 Разработка программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы.
- 9 Проведение отдельных видов аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические) с применением новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.
- 10 Базовые принципы CALS/ ИППИ. Технологии и стандарты CALS/ ИППИ.

**Дисциплина «Б.1.В.ОД.6 Метрология, управление качеством и стандартизация элементов и систем автоматизации технологических процессов»**

*соответствующие компетенции: ПК-9, 19*

- 1 Показатели качества как основная категория оценки потребительских ценностей.
- 2 Управление качеством как фактор успеха предприятия в конкурентной борьбе.
- 3 Подходы к управлению качеством продукции.
- 4 Методы построения и описания процессов в соответствии с теорией Деминга.
- 5 Система менеджмента качества (СМК), ее элементы.
- 6 Методы управления качеством.
- 7 Международные и национальные стандарты в области качества.
- 8 Структура компьютерной системы управления качеством.
- 9 Сущность и содержание стандартизации систем автоматизации технологических процессов.
- 10 Правовые основы стандартизации.
- 11 Научная база стандартизации.
- 12 Объекты, функции и порядок проведения государственного контроля и надзора за соблюдением требований государственных стандартов.
- 13 Объекты стандартизации автоматизированного производства и используемые системы стандартов.
- 14 Цели, объекты сертификации и законодательная основа сертификации.
- 15 Стандартизация поверки и метрологических характеристик средств измерений систем автоматизации и управления.
- 16 Основные стандарты по оформлению документации по автоматизации технологических процессов и производств.

**Дисциплина «Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем»**  
*соответствующие компетенции: ПК-18-19*

- 1 Надежность, критерии, характеристики и количественные показатели надежности устройств и систем автоматизации.
- 2 Факторы, влияющие на надежность устройств и систем автоматизации.
- 3 Резервирование, как способ повышения надежности устройств и систем автоматизации.
- 4 Испытания на надежность, особенности испытаний на надежность устройств и систем автоматизации.
- 5 Методы повышения надежности устройств и систем автоматизации.
- 6 Роль технической диагностики в обеспечении эффективной эксплуатации современных устройств и систем автоматизации.
- 7 Контроль технического состояния различных устройств и систем автоматизации.
- 8 Методы диагностирования различных устройств и систем автоматизации.
- 9 Средства диагностирования различных устройств и систем автоматизации.

10 Алгоритмы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.11 Программирование оборудования с числовым программным управлением»**

*соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-9, 19*

1 Основные команды, необходимые для написания простых программ. Структура слова УП. Структуру кадра УП.

2 Круговая интерполяция через указание центра и конечной точки.

3 Круговая интерполяция через указание конечной точки и радиуса.

4 Круговая интерполяция через указание конечной точки и аппертурного угла.

5 Круговая интерполяция через указание центра и аппертурного угла.

6 Винтовая интерполяция.

7 Система координат детали.

8 Коррекция радиуса инструмента. Необходимое условие возможности использования коррекции радиуса инструмента.

9 Цикл CYCLE81 - сверление, центрование.

10 Цикл CYCLE82 - сверление, зенкование.

11 Цикл CYCLE83 - глубокое сверление.

12 Цикл формирования ряда отверстий. Команда MCALL.

13 Цикл формирования окружности отверстий.

### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.12 Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах автоматизации и управления»**

*соответствующие компетенции: ПК-18*

1 Базовые архитектурные решения микропроцессоров и микроконтроллеров.

2 Структурная и функциональная организация микропроцессоров и микроконтроллеров.

3 Элементная база при разработке устройств управления и их условно-графическое изображение.

4 Блоки в составе встраиваемых микроконтроллеров.

5 CISC и RISC-процессоры. Преимущества и недостатки.

6 Различия процессоров с Гарвардской и Принстонской архитектурой. Преимущества и недостатки.

7 Язык Си для микроконтроллеров и его основные операторы.

8 Структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы электронных устройств.

9 Программными средствами проектирования микропроцессорных систем (Atmel Studio и Proteus). Назначение и основные функциональные возможности.

10 Регистры портов ввода-вывода в МК и их назначение. Режим работы порта ввода-вывода.

11 Эффект «дребезга контактов». Методы программного и аппаратного устранения.

### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.14 Синтез цифровых систем автоматического управления»**

*соответствующие компетенции: ПК-18, 29*

1 Квантование по времени и по уровню.

2 Цифровые фильтры. Скользящее среднее и авторегрессионный процесс.

3 Дискретизация сигналов. Теорема Котельникова-Шеннона.

4 Виды импульсной модуляции. Импульсные и цифровые методы в системах автоматического управления.

5 Импульсный элемент и его уравнения.

6 Идеальный импульсный элемент и его математическое описание.

7 Формирующее звено и его математическое описание. Экстраполятор нулевого порядка.

8 Уравнения и передаточные функции разомкнутых импульсных систем.

9 Вычисление Z-передаточных функций. Преобразование дробно-рациональных функций.

10 Уравнения и передаточные функции простейшей замкнутой импульсной системы. Структурные преобразования в импульсных системах.

11 Частотные характеристики дискретных систем.

12 Частотные свойства импульсных систем.

13 Устойчивость импульсных систем.

14 Методы структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов.

### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.16 Автоматизация технологических процессов и производств»**

*соответствующие компетенции: ПК-8, 19, 33*

- 1 Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.
- 2 Принципы разработки систем автоматизации и управления.
- 3 Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами (АСУ ТП, АСУ П), их функции и структуры.
- 4 Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами на базе программно-технических комплексов.
- 5 Алгоритмы управления в автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами.
- 6 Обеспечение технологических процессов и производств средствами автоматизации контроля и управления.
- 7 Условные графические обозначения, применяемые в соответствии со стандартами, при разработке схем автоматизации технологических процессов и производств.
- 8 Интегрированные системы автоматизации и управления.
- 9 Применение современных программных средств, позволяющих автоматизировать процессы разработки новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении.
- 10 Подготовка технической документации по автоматизации технологических процессов и производств, с применением современных программных средств.

### **Дисциплина «Б.1.В.ОД.17 Гибкие производственные системы»**

*соответствующие компетенции: ПК-30*

- 1 Термины и определения в области ГПС, преимущества, недостатки ГПС.
- 2 Система основного технологического оборудования ГПС механообработки.
- 3 Варианты автоматической смены заготовок на станках ГПС.
- 4 Буферные (пристаночные), оперативные и центральные накопители АТСС, их функции и возможные компоновки.
- 5 Методы расчета емкости автоматизированного склада (накопителя) ГПС.
- 6 Транспортные устройства автоматизированных производств.
- 7 Понятие АСИО, структура, организация обмена инструментами между подразделениями АСИО.
- 8 Автоматическая смена и замена режущих инструментов на токарных станках ГПС.
- 9 Автоматическая смена инструментов на многоцелевых станках.
- 10 Способы автоматической доставки и замены инструментов на многоцелевых станках.
- 11 Методы идентификации режущих инструментов в ГПС.
- 12 Методы автоматического контроля состояния режущих инструментов.
- 13 Проблемы создания АСУО и возможные пути их разрешения.
- 14 Задачи и технические средства реализации контроля в автоматизированном производстве.
- 15 Координатно-измерительные машины: назначение, особенности, разновидности.
- 16 Измерительные головки: назначение, устройство, способы измерения.
- 17 Задачи, решаемые на этапах стратегического, оперативного и тактического управления.
- 18 Общая последовательность разработки проекта ГПС.
- 19 Содержание и последовательность предпроектных расчетов ГПС.

## **3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний**

К государственному экзамену допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств в соответствии с учебным планом, разработанным в университете и утвержденным в установленном порядке, и требованиями ФГОС ВО. Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) с участием не менее двух третей их состава.

Форма проведения государственного экзамена по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств – сочетание письменной и устной форм.

Сроки проведения государственного экзамена определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

Экзаменационные билеты государственного экзамена содержат по три вопроса. Два вопроса по дисциплинам формируются, исходя из требований федерального государственного образовательного стандарта по направлению в соответствии с утвержденными рабочими программами. Третий вопрос – комплексное задание, которое формулируется в соответствии с тематикой выпускной квалификационной работы, результат выполнения которого оформляется в виде минипроекта, включающего пояснительную записку и графическую часть.

Пояснительная записка (ПЗ) содержит описание принятых проектных решений в объеме 25 –30 страниц машинописного текста.

Пояснительная записка к минипроекту государственного экзамена должна содержать:

- титульный лист;
- задание на минипроект по экзаменационному билету;
- содержание;
- введение;
- основную часть;

– заключение, в котором приводится краткий итог проведенного исследования, излагаются конкретные предложения по совершенствованию систем и средств контроля и управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов и информации;

- список использованных источников;
- приложения.

В основную часть могут входить:

– описание принятых технологических процессов заданного участка, цеха с указанием номинальных значений технологических параметров и их предельных значений;

– краткая характеристика существующих схем автоматизации рассматриваемых технологических процессов с указанием их недостатков;

– обоснование необходимой структуры автоматизации технологических процессов (указываются все необходимые системы автоматического регулирования, системы дистанционного управления, системы местного и дистанционного контроля технологических параметров, системы сигнализации и блокировки, рассматриваются вопросы о подключении разрабатываемой системы автоматизации к верхнему уровню управления и другие);

– описание разработанной функциональной схемы автоматизации технологических процессов (приводится таблица средств автоматизации, используемых на функциональной схеме, и подробно делается описание назначения и принципа действия систем автоматического регулирования, систем дистанционного управления, систем местного и дистанционного контроля технологических параметров, систем сигнализации и блокировки по ходу технологических процессов);

– описание разработанного блока нормализации сигналов от измерительных преобразователей (ИП) и ввода их в управляющую вычислительную машину (УВМ);

– разработанные алгоритмы и циклограммы функционирования автоматизируемых технологических процессов (при запуске ТП в работу, при нормальной работе ТП и при аварийном выключении ТП);

– разработанные необходимые подпрограммы управления для формирования управляющих сигналов на исполнительные механизмы.

Графическая часть минипроекта состоит из 2 листов формата А1 и может содержать структурную схему технологического процесса, функциональную схему системы управления процессом, таблицу со сравнением и выбором технических средств автоматизации, схемы работы системы, схемы программ.

Выполнение и оформление пояснительной записки и графических материалов по минипроекту проводятся в соответствии с СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». – Оренбург: ОГУ, 2015. – 89 с.

Подготовка к государственному экзамену ведется в компьютерных классах кафедры систем автоматизации производства с использованием электронно-вычислительной техники с возможностью работы в информационной среде Internet.

Защита минипроекта осуществляется перед членами ГЭК, при этом возможна демонстрация подготовленной презентации по полученным проектным решениям. На сообщение обучающемуся

отводится 6 – 8 минут. После сообщения обучающегося члены ГЭК задают вопросы по представленному минипроекту и по теоретическому материалу, ответы на которые позволяют проверить у обучающихся формирование соответствующих компетенций.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации. При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью, технические решения оригинальны, грамотны и практически значимы; в презентации приведен краткий анализ предыдущих подходов из литературных источников; выводы и предложения конкретны и обоснованы; оформление минипроекта соответствует предъявляемым требованиям; экзаменуемый четко, правильно и уверенно отвечал на все вопросы членов комиссии;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если тема раскрыта полностью, технические решения практически значимы и выполнены без значительных ошибок, проблема проанализирована; выводы и предложения конкретны и обоснованы; экзаменуемый четко, правильно и уверенно отвечал на вопросы членов комиссии, однако не смог всесторонне проанализировать весь теоретический и практический материал по комплексному творческому заданию, при ответах на вопросы допускал неточности в основной сущности вопроса и его практического применения;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если тема в целом раскрыта, однако анализ теоретических и практических положений проведен неглубоко; выводы и предложения недостаточно обоснованы, поверхностны, неконкретны; при ответах на вопросы экзаменуемый затруднялся отвечать на некоторые вопросы.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если экзаменуемый не владеет значительной частью презентуемого материала по теме комплексного творческого задания; в мини-проекте допущены существенные ошибки или последний выполнен не по заданию; оформление выполнено с существенными отклонениями от предъявляемых требований и экзаменуемый затрудняется отвечать на заданные членами комиссии вопросы.

### 3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учеб. пособие [электронный ресурс] / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - 3-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2016. - 271 с. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=93344](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=93344)

Алексенко, А.Г. Основы микросхемотехники : [учебное издание] / А.Г. Алексенко. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 448 с.

Аристов, О.В. Управление качеством : учебник [Электронный ресурс] / О.В. Аристов – Москва: ИНФРА-М, 2016. – 224 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548909>.

Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2013. - 270 с. - ISBN 978-5-369-01037-5. - ISBN 978-5-16-004876-5.

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>.

Галина, Л. В. Повышение эффективности автоматизированных производств на основе экс-пресс - оценки номенклатуры изделий [Электронный ресурс] : монография / Л. В. Галина, А. И. Сердюк, А. М. Черноусова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2012. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/work\\_all/3188\\_20120626.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/work_all/3188_20120626.pdf).

Гордеев, А. В. Операционные системы [Текст] : учебник / А. В. Гордеев.- 2-е изд. - Санкт Петербург : Питер, 2007. - 416 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 406-408. - Алф. указ.: с. 409-415. - ISBN 978-5-94723-632-3.

Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю.В. Димов. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 496 с.

Евстигнеев, А. Д. Основы компьютерного обеспечения машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / А. Д. Евстигнеев; Ульянов, гос. техн. ун-т. - Ульяновск : УлГТУ, 2013. - 149 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363223&sr=1>.

Евсюков, В.Н. Теория автоматического управления: учеб. пособие / В.Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – 2-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : ИП Осиночкин Я.В., 2012. – 260 с.

Жежера, Н.И. Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления: монография / Н.И. Жежера. – Москва: Креативная экономика, 2012. – 200 с. ил. – Библиогр.: с. 195-199. – ISBN 978-5-91292-082-0.

Ившин В. П., Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учеб. пособие. / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - М.: ИНФРА-М, 2014. — 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430323>.

Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы / И.А. Елизаров, А.А. Третьяков, А.Н. Пчелинцев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 160 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643>. – ISBN 978-5-8265-1469-6. – Текст : электронный.

Исакова А. И. Информационные технологии. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Исакова А. И., Исаков М. Н. - Эль Контент, 2012. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=208647](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=208647).

Колдаев, В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В.Д. Колдаев, – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2014. - 296 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=418290>.

Копылов, А. Ф. Основы теории электрических цепей [Электронный ресурс] / А. Ф. Копылов, Ю. П. Саломатов, Г. К. Былкова. - СФУ, 2013. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492485>

Кудряшов, В.С. Моделирование систем: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев; Воронеж. гос. ун-т инженерных технологий. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 208 с. – ISBN 978-5-89448-912-4. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=141980](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=141980).

Кузнецова, Н. В. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Кузнецова. – М.: ИНФРА-М, 2015. - 222 с. - ISBN 978-5-16-102507-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=491686>

Мендель, А. В. Модели принятия решений : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Мендель. – М.: Юнити-Дана, 2015. - 463 с. - ISBN 978-5-238-01894-2. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=115173](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=115173).

Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для вузов / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2007. - 560 с.

Молчанов, А. Ю. Системное программное обеспечение [Текст] : учеб. для вузов / А. Ю. Молчанов.- 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 398 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Указ. лит.: с. 387-390. - Алф. указ.: с. 391-397. - ISBN 978-5-49807-153-4.

Орлов, С. А. Теория и практика языков программирования : учебник для вузов / С.А. Орлов. – Санкт-Петербург: Питер, 2013. – 688 с.: ил.

Основы программирования фрезерной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Поляков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). – Оренбург : ОГУ, 2014. – Adobe Acrobat Reader 6.0.

Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 736 с.

Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт. – 2013.

Рябов, И.В. Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / И.В. Рябов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. – 200 с. – ISBN 978-5-8158-1594-0 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439330>.

Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С. Русяев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.53 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1649-7.

Сергеев, А. И. Программирование оборудования с числовым программным управлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.02 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 118 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1539-1.

Сердюк, А.И. Проектирование автоматизированных производств [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А.И. Сердюк, Р.Р. Рахматуллин, А.О. Казаков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2011.

Соловьев, Н.А. Системы автоматизации разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Н.А. Соловьев, Е.Н. Чернопрудова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург : Университет, 2012. – 192 с. : ил.

Схиртладзе, А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин.- 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2009. - 612 с. : ил. - Библиогр.: с. 594-601. - ISBN 978-5-94178-195-9.

Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск: Новое знание; М: ИНФРА-М, 2013. -264с: ил. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402747>.

### 3.4 Интернет-ресурсы

АСКОН – комплексные решения CAD/CAM/CAPP/AEC/CAE/PDM : сайт компании АСКОН. – Электрон. дан. – СПб. : АСКОН, [1989]. – Режим доступа : <http://www.ascon.ru/>

АСКОН. Форум пользователей систем КОМПАС, ЛОЦМАН, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек. Раздел «Конструкторские и технологические задачи». – Режим доступа: <http://forum.ascon.ru/index.php/board,15.0.html>

АСУТП.ru - средства и системы компьютерной автоматизации. – Режим доступа: <http://www.asutp.ru>.

БиГОР. База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР. – Электрон. дан. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, кафедра САПР, [2003]. – Режим доступа : <http://bigor.bmstu.ru/> . – Загл. с экрана.

Все о САПР и ГИС. Комплексная автоматизация проектно-конструкторских и технологических работ. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.cad.ru>.

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система. – Электрон. дан. – ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика»; Министерство образования и науки РФ, [2005]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> . – Загл. с экрана.

Информационный сервер для программистов. – Режим доступа: <http://www.sources.ru>

Журнал «САПР и графика». – Режим доступа: <http://www.sapr.ru/>.

Журнал «Системный администратор». – Режим доступа: <http://samag.ru> .

Информационный сервер для программистов. – Режим доступа: <http://www.sources.ru>

Каталог продукции Метран. Датчики давления, датчики температуры, расходомеры, средства

измерения, уровнемеры, метрологическое оборудование: сайт ГК «Новые технологии». – Режим доступа: <http://mtn.nt-rt.ru/> .

Компьютерра, все новости про новые технологии, IT, инновации, интернет и науку. – Режим доступа: <https://www.computerra.ru> .

Научно исследовательский центр систем конструирования [Электронный ресурс] / НИЦ АСК. – Режим доступа : <http://www.nicask.ru/>

НИЦ «Прикладная логистика»: сайт группы компаний «Прикладная логистика». – Электрон. дан. – М.: [1998]. – Режим доступа: <http://www.cals.ru>. – Загл. с экрана.

Основы Delphi. – Режим доступа: <http://www.delhibasics.ru/>

Перечень оборудования и решений транснационального концерна Siemens для различных отраслей промышленности: датчики и системы автоматизации техпроцессов, системы и приводы станков с ЧПУ. – <http://www.automation-drives.ru>

Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» («МВТУ»). – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://mvtu.power.bmstu.ru/>.

Проект OpenNet - всё, что связано с открытым ПО, открытыми технологиями, Linux, BSD и Unix. – Режим доступа: <https://www.opennet.ru>.

Профессиональные программы для разработчиков: Delphi World, Web Development Studio. – Режим доступа: <http://delphiworld.narod.ru>.

Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники». – <http://www.news.elteh.ru>

Сайт по информационным системам. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://unnju.narod.ru/>. – Загл. с экрана.

Система автоматизированного проектирования технологических процессов Вертикаль: официальный сайт разработчика. – Режим доступа : WWW.URL : <http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=8&prpid=420>

Система трехмерного моделирования Компас – 3D: Официальный сайт разработчика. – Режим доступа : WWW.URL : <http://machinery.ascon.ru /software/tasks/items/?prcid=6&prpid=7>.

Станки, современные технологии и инструмент для металлообработки. – Режим доступа : <http://www.Stankoinform.ru/>

Стерлитамакский станкостроительный завод ОАО «Стерлитамак – М.Т.Е.» - <http://www.stanok-mte.ru/>

Форум программистов. – Режим доступа: <http://www.cyberforum.ru> .

isicad. Ваше окно в мир САПР. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://isicad.ru/ru/>.

INTERFACE.RU. INTERNET & SOFTWARE COMPANY: сайт компании «Интерфейс». – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа : [www.interface.ru](http://www.interface.ru). – Загл. с экрана.

[quality.eup.ru](http://quality.eup.ru/) : сайт о менеджменте качества. – Электрон. дан. – [2002]. – Режим доступа: <http://quality.eup.ru/>. – Загл. с экрана.

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

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://www.adastra.ru/>

## **4 Выпускная квалификационная работа**

### **4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению**

Тематика выпускных квалификационных работ (ВКР) согласовывается с директором Аэрокосмического института и подлежит ежегодному обновлению в зависимости от потребностей рынка труда и достижений науки и техники. Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР из предложенного списка. Обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема может быть предложена предприятием (организацией), с которым(ой) университет имеет договор о сотрудничестве. В этом случае предприятие (организация) оформляет заявку на разработку конкретной темы в виде письма на имя директора Аэрокосмического института.

Тематика ВКР должна быть связана с областью профессиональной деятельности выпускников, включающей в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств следующее:

- совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств, обеспечивающих выпуск конкурентноспособной продукции;

- обоснование, разработку, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции различного служебного назначения, ее жизненному циклу, процессам ее разработки, изготовления, управления качеством, применения (потребления), транспортировки и утилизации;

- разработку средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

- проектирование и совершенствование структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

- создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления технологическими процессами и производствами, обеспечивающими выпуск высококачественной, безопасной, конкурентноспособной продукции и освобождающих человека полностью или частично от непосредственного участия в процессах получения, трансформации, передачи, использования, защиты информации и управления производством, и их контроля;

- обеспечение высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний в соответствии с заданными требованиями при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

ВКР оформляется с соблюдением действующего в университете стандарта (СТО 02069024.101-2015). ВКР состоит из текстовой и графической частей, установленных заданием.

Текстовая часть оформляется в виде пояснительной записки, объём которой (без учета приложений) составляет от 60 до 80 листов формата А4 по ГОСТ 2.301. Текст выполняется с применением печатающих устройств вывода ЭВМ (ГОСТ 2.004). Текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Microsoft Word: тип шрифта – Times New Roman, шрифт основного текста – обычный, размер – 14 pt, межсимвольный интервал – обычный, межстрочный интервал – одинарный. Пояснительная записка содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В основную часть ВКР входят:

- описание актуальности темы, обоснование необходимости проектирования с точки зрения повышения эффективности производства, экономии ресурсов, решения социальных задач, улучшения организационных форм производства и управления и т.п.;

- характеристики объекта управления, проектирования или научного исследования (например, предприятия), номенклатура продукции, тип производства, структура предприятия, характеристика технологического процесса, основные технико-экономические показатели, общая архитектура системы;

- характеристика и анализ существующей системы, перспективы ее развития;

- обзор и анализ известных проектных решений по данной тематике, отечественный и зарубежный опыт;

- цель и задачи, решаемые в выпускной квалификационной работе, взаимосвязь решаемых задач с системой высокого уровня;

- результаты решения конкретных задач в подсистемах АСУ, АСНИ, АСУП, АСТПП, с описанием функционального назначения информационных связей;

- проектные решения по обеспечению проектируемой системы;

- раздел «Анализ эффективности разработок»;
- раздел «Безопасность труда».

По разделам ВКР «Анализ эффективности разработок» и «Безопасность труда» назначаются консультанты на основании задания на выполнение учебной работы.

В пояснительную записку вкладываются заполненные и подписанные бланки: «Лист нормоконтроля ВКР», «Отзыв руководителя о ВКР».

Графическая часть состоит из 7 листов формата А1, из них один лист содержит результаты анализа эффективности разработок. Графическая часть должна отвечать требованиям действующих стандартов и выполняется автоматизированным способом (с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ).

## **4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы**

Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

Выполнение ВКР осуществляется в соответствии с заданием, конкретизирующим объем и содержание ВКР. Оно выдается обучающемуся руководителем и утверждается заведующим кафедры систем автоматизации производства. Успешное выполнение ВКР во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы.

Законченная ВКР подвергается нормоконтролю. При необходимости выпускающая кафедра организует предзащиту.

После завершения подготовки ВКР руководитель представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

В государственную экзаменационную комиссию до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение директора Аэрокосмического института о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;
- один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде;
- отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015;
- лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015.

В ГЭК могут быть представлены также иные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты и т.д.

## **4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

В процессе защиты ВКР обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся – не более 30 минут.

За достоверность результатов, представленных в выпускной работе, несет ответственность обучающийся – автор выпускной работы.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования.

Секретарь комиссии в недельный срок после заседания государственной экзаменационной комиссии предоставляет электронную версию ВКР в формате PDF в научную библиотеку лицу, ответственному за размещение ВКР в ЭБС, назначенному приказом.

На выпускающей кафедре в течение пяти лет хранится заключение об оригинальности текста ВКР, сформированное системой «Антиплагиат».

#### 4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время ее защиты. Также оцениваются актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие публикаций по защищаемой теме, проведение экспериментальных, лабораторных или промышленных испытаний, личное участие выпускника в разработке и принятии проектных технических решений.

Оценка ВКР обучающихся производится по следующим критериям:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он показал большой объем выполненных работ; типовыми примерами таких работ являются: натурные испытания на оборудовании или вычислительный эксперимент; многовариантный анализ технологического процесса изготовления детали; новые инженерные решения в проектной части ВКР, а также доказал своими ответами на вопросы комиссии, что он глубоко и прочно усвоил ОП; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения инженерных задач;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он показал необходимый объем выполненных работ, а также доказал своими ответами на вопросы комиссии, что он глубоко и прочно усвоил образовательную программу; последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; правильно обосновывает принятые решения;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показал необходимый объем выполненных работ, но ответами на вопросы комиссии не может полно раскрыть сущность выполненной работы; непоследовательно излагает материал, не умеет тесно увязывать теорию с практикой; затрудняется с ответами на проблемно-ориентированные вопросы; допускает ошибки в обосновании принятых решений;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил ВКР, но не ответил на вопросы комиссии по теме выполненной ВКР.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Каждая защита ВКР и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий. Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

В случае несогласия с результатами государственных итоговых аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Для этого необходимо подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения итогового аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами итогового аттестационного испытания. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов итогового аттестационного испытания.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами итогового аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата итогового аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата итогового аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата итогового аттестационного испытания и выставления нового. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

При условии успешного прохождения всех форм государственной итоговой аттестации, выпускнику университета присваивается квалификация «бакалавр» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и профилю «Общий профиль» и выдается документ государственного образца о высшем образовании.

Составители:

профессор  А.М. Черноусова

подпись

расшифровка подписи

доцент  А.И. Сергеев

подпись

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой систем автоматизации производства  Н.З. Султанов

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

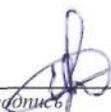
Председатель методической комиссии 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  Н.З. Султанов

код наименование

подпись

расшифровка подписи

Согласовано:

Директор Аэрокосмического института  А.И. Сердюк

наименование факультета (института)

подпись

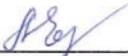
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  Т.В. Истомина

подпись

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института  А.М. Черноусова

подпись

расшифровка подписи