

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Автоматизации технологических процессов

Утверждаю
Проректор по учебной работе

“ 29 ”



Сриони

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки (специальности)

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

Уровень подготовки

высшее образование - бакалавриат


(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Квалификация

бакалавр

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (код и наименование направления, специальности) и профилю Автоматизация технологических процессов и производств

Составитель  Г. Н. Коуров

Программа одобрена на заседании кафедры АТП " 2 " 04 2015 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой  А.Г.Лютов

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 150000 «Машиностроение»

код и наименование УГСН " 2 " 04 2015 г., протокол № 12

Председатель НМС  А.Г.Лютов

Представители работодателя:
Гриц В.Г., начальник конструкторского отдела
АО НИИ «Солитон»

ФИО, должность, наименование организации

подпись





Начальник ООПБС (ООПМА)  Г. Т. Гарипова

1 Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программам бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программы бакалавриата, вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося образовательной организации высшего образования (далее – ООВО), осваивающего образовательную программу бакалавриата (далее – обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП) по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с образовательным стандартом и составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата)

(код и наименование направления подготовки (специальности))

включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
<i>Регламентированные ФГОС ВПО и ООП ВПО</i>	
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-3	способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-6	способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа
ПК-7	способность 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-19	способность 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-21	способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном междисциплинарном экзамене

Дисциплина 1. «Моделирование систем и процессов»

1. Классификация моделей
2. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
Простой и модифицированный методы Эйлера.
3. Метод Рунге-Кутты для систем дифференциальных уравнений.
4. Сети связей и структурные схемы динамических систем.
5. Принцип имитационного моделирования технических систем.
6. Математическая модель двигателя постоянного тока.
7. Преобразование передаточных функций звеньев в дифференциальные уравнения в форме Коши.
8. Синтез имитационной модели на основе структурной схемы.
9. Компонентные и топологические уравнения механической и электрической систем.

10. Компонентные и топологические уравнения гидравлической системы.

11. Компонентные и топологические уравнения тепловой системы.

12. Метод электроаналогий. Сущность метода электроаналогий.

13. Электромеханические аналогии технических объектов.

Математическая модель механизма с двумя степенями свободы.

14. Электромеханические аналогии технических объектов.

Плоское прямолинейное движение звеньев.

15. Электромеханические аналогии технических объектов.

Жесткий вал на трех опорах.

16. Построение математической модели гидростатической опоры методом электроаналогий.

17. Построение модели теплового процесса методом электроаналогий.

Дисциплина 2 «Управляющие вычислительные комплексы автоматизированных производств»

1. Промышленные компьютеры. Особенности промышленных компьютеров.
2. Концепции построения распределенных систем управления технологическими процессами.
3. Архитектура промышленного компьютера.
4. Ввод вывод. Методы обмена информацией в микропроцессорных системах.
5. Промышленные сети. Обзор.
6. Внешний интерфейс промышленных компьютеров.
7. Интерфейс RS-485. Использование в системах АТП.
8. Интерфейс «токовая петля».
9. Интерфейс HART.
10. Интерфейс CAN.
11. Интерфейс Profibus.
12. Интерфейс Modbus.
13. Концепция OSI. Характеристика уровней OSI.
14. Технология Ethernet. Использование Ethernet в системах АТП.

Дисциплина 3 «Микропроцессоры в системах управления технологическими процессами» («Средства автоматизации и управления»)

1. Системный анализ объектов и систем автоматизации. Пример.
2. Классификация средств автоматизации и области их применения.
3. Архитектуры систем автоматизации и управления. Основные понятия. Архитектуры распределенных систем автоматизации. Примеры.

4. Модель дискретного канала связи. Основные функциональные элементы канала связи.
5. Кодирование информации. Основные задачи кодирования. Методы кодирования в каналах связи на основе стандартов 10BASE-T и 100BASE-TX: манчестерский код, NRZ –код, NRZI – код, MLT-3 – код. Пример кодирования.
6. Преобразование информации. Устройства ЦАП и АЦП. Структурные схемы.
7. Программируемые логические контроллеры, промышленные компьютеры, устройства сбора данных.
8. Устройства ввода-вывода: релейные, дискретные, аналоговые, счетчики.
9. Основные причины и источники погрешностей в измерительных системах. Динамические погрешности. Способы повышения точности при считывании информации с измерительных преобразователей.
10. Технические средства обеспечения помехоустойчивости в системах автоматизации. Примеры.
11. Конфигурирование межкомпонентного взаимодействия микропроцессорных устройств автоматизации. Привести пример.

Дисциплина 4 «Программное обеспечение систем управления»

1. Основные методы дискретизации и условия обеспечения устойчивости алгоритмов управления, используемые при составлении программного обеспечения. Критерии выбора периода дискретизации.
2. Прерывание процессора. Обработка прерываний.
3. Понятие таймерного интервала. Задачи реального и фоновое времени, их взаимодействие.
4. Структура и функции прикладного программного обеспечения систем управления технологическими процессами.
5. Стадии разработки программного обеспечения систем управления технологическими процессами.
6. Методы и средства отладки программного обеспечения.
7. Международный стандарт МЭК IEC 61499. Модели при разработке распределенных систем.
8. Драйверы. Пример алгоритма драйвера для управления электродвигателем.
9. Язык LD программирования ПЛК. Пример.
10. Язык FBD программирования ПЛК. Пример.
11. Язык ST программирования ПЛК. Пример.
12. Язык IL программирования ПЛК. Пример.
13. Язык SFC программирования ПЛК. Пример.

Дисциплина 5 «Электромеханические системы в автоматизированных технологических процессах»

1. Предложить способ, позволяющий без изменения конструкции двигателя уменьшить отклонение скорости с 10% до 2% от номинальной,

при изменении момента нагрузки от холостого хода до номинального значения. Обосновать решение.

2. Электропривод машины работает с механизмом, циклограмма которого представлена на рисунке 1. V – номинальная скорость движения механизма. F_c – сопротивление движению механизма. Максимальный момент машины при пуске и останове не может превышать четырехкратного номинального значения. Длительность пуска составляет $0.2 \cdot t_p$. Пользуясь циклограммами определить номинальную мощность машины. t_p – длительность рабочего состояния машины. t_o – длительность остановленного состояния машины.

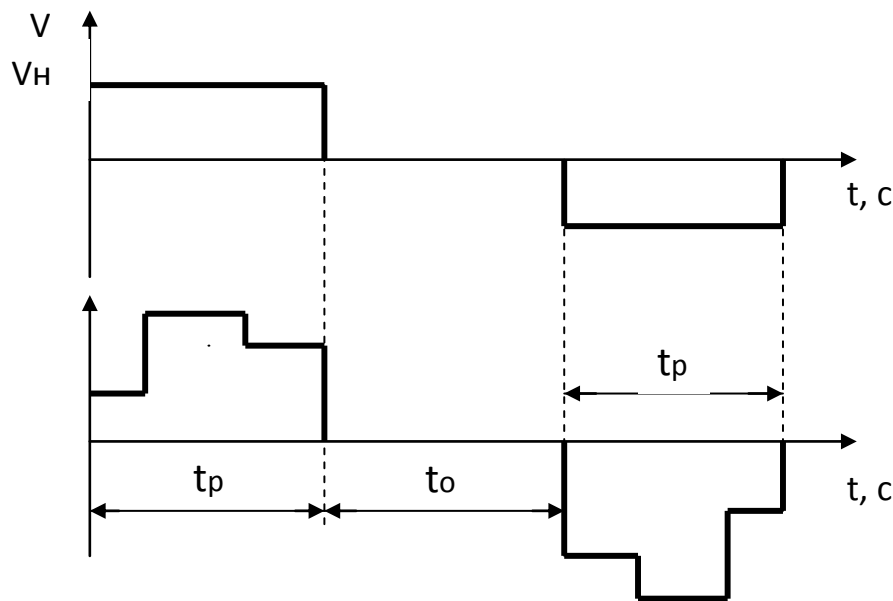


Рисунок 1 – К задаче 2

3. Составить структурную схему электропривода постоянного тока с независимым возбуждением, используя электрическую схему замещения и математическое описание. В качестве управляющего воздействия принять изменение сопротивления M_c , а выходной переменной – угол поворота выходного вала φ_B .

4. Предложить способы повышения быстродействия электропривода изменением конструкции машины. Доказать это математическими уравнениями.

5. Пояснить принцип работы шагового редукторного электропривода с транзисторным преобразователем энергии.

6. Дать понятие, написать уравнение, произвести классификацию, привести примеры механических характеристик производственных механизмов.

7. Дать понятие, произвести классификацию, привести примеры механических характеристик электрических машин.

8. Регулировочные характеристики электрических машин постоянного тока при различных способах управления.

9. Механические характеристики электрических машин переменного тока в четырех квадрантах.

10. Способы регулирования скорости машин постоянного тока.

11. Показатели регулирования скорости электрических машин.

12. Стандартные номинальные режимы работы электрических машин. Определение мощности электрических машин методом эквивалентных величин.

13. Нагрев и охлаждение электрических машин. Источники нагрева. Способы охлаждения. Уравнение теплового равновесия. Графики нагрева и охлаждения. Допущения при анализе тепловых процессов.

14. Уравнение движения электромеханических систем. Силы и моменты, действующие на электромеханическую систему. Приведение моментов, сил сопротивления, моментов инерции и движущихся масс к одному валу.

15. Математическое описание и структурная схема двухмассовой электромеханической системы с машиной постоянного тока, управляемой напряжением цепи якоря.

Дисциплина 6 «Интегрированные системы проектирования и управления технологическими процессами»

1. Роль и значение комплексной автоматизации производства в процессе интеграции уровней и функций управления технологическими процессами и промышленным предприятием.

2. Характеристика уровней управления современным автоматизированным промышленным предприятием.

3. Роль и функциональное назначение каждого из уровней управления автоматизированным предприятием.

4. Цели и задачи интегрированных систем проектирования и управления (ИСПУ) технологическими процессами (ТП).

5. Роль и функциональное назначение системы автоматизированного проектирования (САПР) в составе ИСПУ.

6. Роль и функциональное назначение автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) в составе ИСПУ.

7. Виды обеспечения ИСПУ, назначение их составляющих.

8. Характеристика структуры программно-технических средств (ПТС) для построения ИСПУ, функциональное назначение ее составляющих.

9. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора и требования к нему?

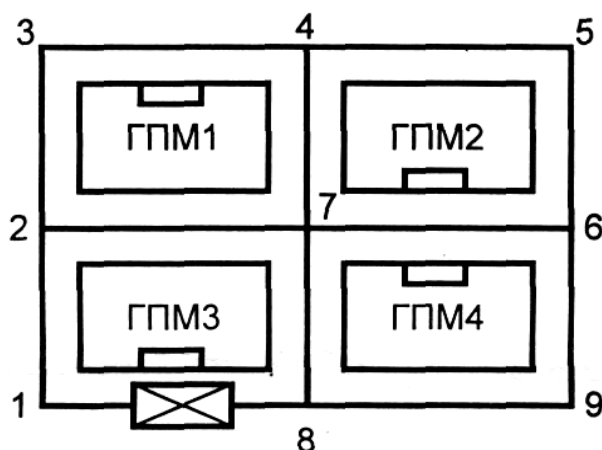
10. Определение, цели и задачи системы сбора, обработки данных и диспетчерского управления,

11. Роль SCADA-систем в построении и обеспечении ИСПУ технологическими процессами.

12. Структура и функции SCADA-системы.
13. Основные характеристики SCADA-систем: технические, стоимостные, эксплуатационные.
14. Принципы и способы построения графического интерфейса пользователя SCADA-системы, средств визуализации ИСПУ.
15. Организация взаимодействия SCADA-системы с внешним миром.
16. Тренды, алармы в SCADA-системах и их функциональное назначение.
17. Способы организации баз данных в SCADA-системах.
18. Суть основных подходов к обеспечению надежности SCADA-систем.
19. Основные характеристики и функциональные возможности применяемых в отрасли SCADA-систем.
20. Критерии выбора SCADA-систем.
21. Основные этапы выбора SCADA-систем.
22. Основные тенденции и направления развития SCADA-систем.

Дисциплина 7 «Автоматизация технологических процессов и производств»

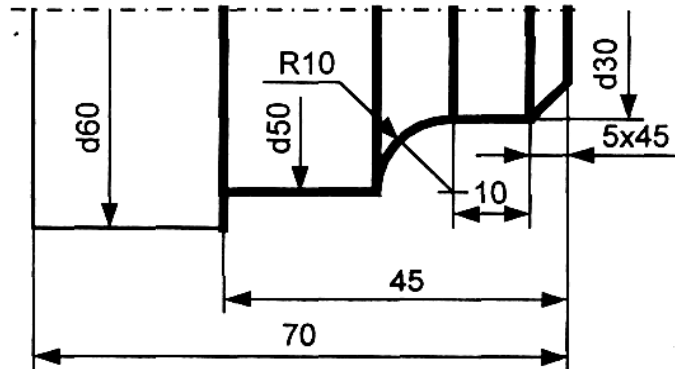
1. Задан РТК на базе промышленного робота (ПР) и вертикально-сверлильного станка. ПР берет заготовки из загрузочно-накопительного устройства, устанавливает на станок, снимает готовые детали со станка после обработки и устанавливает вновь на ЗНУ. Определить количество технологических параметров и нарисовать сеть Петри для данного РТК.



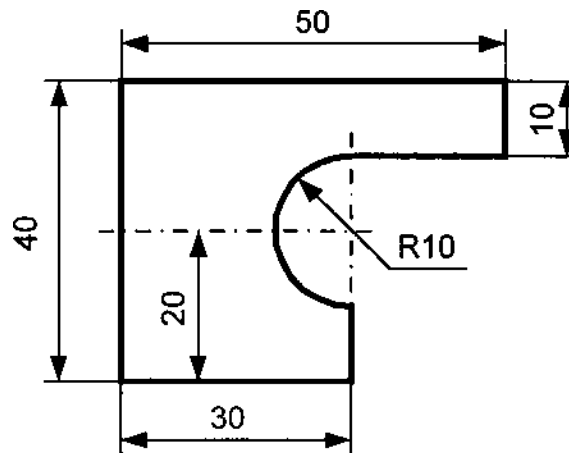
2. Задан гибкий производственный комплекс (ГПК), состоящий из четырех ГПМ с сетевой топологией путевода. Расстояния между вершинами по горизонтали равны 3, а по вертикали равны 2. Найти кратчайший путь движения транспортной тележки между вершинами 1 и 5, если участки [7-4][7-6] и [1-2] являются занятыми на данный момент времени.

3. Написать управляющую программу для обработки детали типа тела вращения для станка 16K20T1 в системе «ISO - 7bit». Заготовка повторяет

контур готовой детали (утолщенная линия) и припуск снимается за один проход.

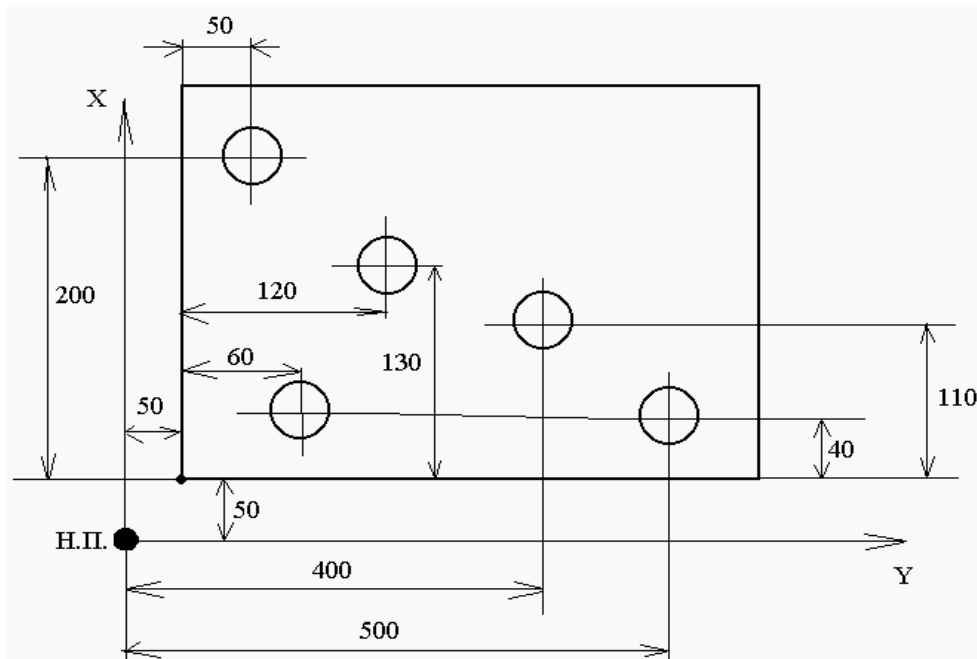


4. Написать управляющую программу для фрезерного станка с ЧПУ на языке САП «PEPS2» для следующей детали. Заготовка повторяет контур готовой детали и припуска снимается за один проход.



5. Гибкие производственные модули. Состав, функции, компоновки.

6. Дана плита для обработки отверстий и исходное положение инструмента (НП). Найти кратчайший путь, при котором инструмент из НП обойдет все отверстия.



7. Схема шагового привода с гидроусилителем моментов для металлорежущих станков и промышленных роботов.
8. Задача коммивояжера. Алгоритм метода ветвей и границ.
9. Моделирование технологических процессов с помощью сетей Петри.
10. Задача составления расписания для $N\{1, \dots, n\}$ станков и $M\{1, \dots, m\}$ деталей.
11. Метод проекций в задаче определения количества транспортных средств при составлении расписания работы участка.
12. Автоматизированные складские системы. Классификация, требования, виды систем.
13. Круговая и линейная интерполяция.
14. Классификация систем управления предприятиями, задачи, структура.
15. Использование алгоритма Дейкстры для определения маршрута перемещения деталей в автоматизированном производстве.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Каждый из вопросов (задач) типового контрольного задания оценивается по четырём балльной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Оценку «отлично» заслуживает правильный, полный и обоснованный ответ (решение), в котором отражены необходимые для обоснования теоретические положения дисциплины.

Оценку «хорошо» заслуживает обоснованный ответ, но в котором допущены неточности, не связанные с основными теоретическими

положениями дисциплины (ошибки вычислительного характера, ошибки, связанные с неоднозначным пониманием условий и пр.).

Оценка «удовлетворительно» соответствует твердому пониманию основных вопросов программы; в этом случае: ответы на поставленные вопросы правильные и конкретные без грубых ошибок при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора; наличие ошибок в изображении и чтении схем, графиков; при ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно. Знания студента в основном соответствуют требуемому уровню профессиональных компетенций.

Оценку «неудовлетворительно» соответствует: неправильному ответу хотя бы на один из основных вопросов, если допущены грубые ошибки в ответе, имеют место непонимание сущности излагаемых вопросов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. Уровень профессиональных компетенций студента не соответствуют установленным требованиям.

Итоговая оценка по государственному экзамену рассчитывается по формуле среднего арифметического. Если за один из разделов государственного экзамена студентом получена оценка «неудовлетворительно», то итоговый результат данного экзамена признается «неудовлетворительным».

2.3 Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в 8 семестре для очной формы обучения и в 10 семестре (37 неделя) для студентов заочной формы обучения после окончания производственной практики. Экзамен проводится экзаменационной комиссией. Задания даются по экзаменационным билетам. Ответ выполняется в письменной форме. Для ответов по билетам отводится время 180 минут без перерыва (3 астрономических часа). Затем члены экзаменационной комиссии проверяют ответы студентов и предварительно выставляют оценки. После чего приглашают студентов для ознакомления с результатами экзамена и при необходимости проводят собеседование по билету с целью выяснения глубины понимания изложенного в ответе материала. При отсутствии апелляций студентов оценки выставляются в зачётную книжку

3 Требования к выпускной квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание	Уровень освоения компетенции
ОПК-3	способность использовать современные	Базовый

	информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-5	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Базовый
ПК-6	способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Базовый
ПК-7	способность 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	Базовый
ПК-19	способность 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	Базовый
ПК-21	способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Базовый

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

3.2 Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Структура бакалаврской работы определяется следующими компонентами:

- титульный лист,
- задание,

- аннотация (не более одной страницы текста в формате А4),
- введение и постановка задачи (не более 1 страницы текста),
- обзор проблем и сравнительное описание способов решения проблем по выбранной теме,
 - основная часть работы,
 - заключение по работе, содержащее все основные результаты и выводы по актуальности направления исследования и перспективах его развития (не более 2 страниц текста),
 - список использованной литературы и другой нормативно-технической документации (не менее 15 названий),
 - приложения (возможно),
 - чертежи и другие иллюстрационные материалы.

Содержание структурных элементов бакалаврской работы

Титульный лист и задание рекомендуемого образца должны быть полностью оформлены и подписаны соискателем, руководителем работы и заведующим соответствующей кафедрой. Название темы работы на титульном листе и на листе задания должно совпадать с названием темы, утвержденной деканом факультета.

Аннотация к бакалаврской работе должна кратко и достаточно полно отражать содержание выполненных разработок, заключение и выводы по работе.

Введение должно содержать краткую характеристику выбранной для исследования темы, обоснование актуальности темы и ее научной и/или практической значимости, а так же должны быть отражены вопросы, которые решаются соискателем в данной работе.

Обзор должен

- показать современное состояние рассматриваемого вопроса,
- эрудицию соискателя в выбранном направлении деятельности,
- содержать описание проблем,
- сравнительное описание способов решения проблем по выбранной теме для существующих объектов, подлежащих исследованию (схем построения, конструкций, технологий, пакетов прикладных программ, технических средств, методов расчета, методологии и т.д.), с выявлением их основных сравнительных характеристик и параметров.

Основная часть работы. Здесь следует представить материал, полученный в результате выполнения п. 3.4. При этом соискатель должен показать умение использовать знания не только дисциплин направления подготовки, но и естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, умение использовать математический аппарат, необходимый для работы в соответствии с выбранным направлением, свободное владение методами информационных технологий и средствами информатики.

Заключение должно состоять из нескольких пунктов, в которых приводятся выводы по работе, к которым пришел соискатель. За

обоснованность выводов несет ответственность только сам автор – кандидат в бакалавры.

Библиография включает в себя только те наименования, на которые имеются ссылки в работе, причем в той последовательности, в которой они появляются в работе. Выходные данные использованных источников должны приводиться в форме, применяющейся в книгоиздательстве.

Приложения (не обязательны). Они могут включать в себя графические материалы (например, чертежи, схемы), сложные алгоритмы, программы, а также результаты вычислений, таблицы вспомогательных и промежуточных данных.

Иллюстрации к работе (за исключением иллюстраций помещённых непосредственно в тексте работы) служат подспорьем для доклада соискателя при защите бакалаврской работы на заседании ГАК. Иллюстрации должны быть выполнены на листах формата А1 (не менее 4 листов). В графической части должны быть представлены результаты информационного анализа предметной области, включая математические модели, результаты функционального анализа системы автоматизации, результаты моделирования системы автоматизации на компьютере, алгоритмы управления, (диагностики, контроля), электрические структурные, функциональные, принципиальные, монтажные схемы, копии экранов используемых графических сред программирования и другой иллюстративный материал.

При оформлении чертежей, плакатов, текстовых документов рекомендуется пользоваться ЕСКД и САНДАРТАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ УГАТУ (например, СТП УГАТУ 016 – 2007).

Нумерация страниц бакалаврской работы должна быть сквозной, номера страниц на титульном листе и на листе задания не проставляются. Приложение должно иметь собственную нумерацию страниц. Работа может быть выполнена в редакторе Microsoft Word xx. Рекомендуемый шрифт – Times или Baltic, размер шрифта – 14 через 1,5 интервала. Общий объем работы – не менее 50 страниц текста без учета приложения. Работа должна быть сброшюрована в папке.

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Конкретные темы выпускных квалификационных работ назначаются выпускающей кафедрой с учетом реальных возможностей и перспектив развития баз преддипломной практики, а также с учетом тематики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых на кафедре. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Поскольку бакалаврские работы должны носить квалификационный и, одновременно, аттестационный характер, темы работ должны:

- отвечать требованиям актуальности,

- обеспечивать самостоятельность выполнения работы,
- предусматривать необходимость критической проработки достаточно большого объема технической литературы,
- предоставлять кандидатам в бакалавры возможность и обеспечивать обязательность использования при подготовке работы знаний, приобретенных при изучении фундаментальных дисциплин,
- обеспечивать возможность анализа технико-экономической или научной значимости проделанной работы.

Темой бакалаврской работы должно быть подробное изучение поставленной проблемы, связанной с построением и анализом систем автоматического управления и регулирования. При этом могут решаться вопросы связанные:

- с анализом некоторого класса изделий или систем – технологических машин, электромеханических, мехатронных устройств, электронных или оптикоэлектронных систем, программных комплексов, систем измерения, автоматизации и управления, информационных систем, систем экологического мониторинга и т.д.;
- с анализом возможностей определенного класса технологии – технологических процессов обработки, сборки или утилизации изделий, процессов получения, обработки и представления информации, процессов управления технологическим оборудованием, процессов автоматизированного проектирования определенного типа изделий, технологий программирования некоторого класса задач и т.д.;
- с анализом методов математического моделирования производственных, технологических или информационных процессов или систем, изучением определенного класса моделей, способов построения моделей и проверки их адекватности.

Во время выполнения бакалаврской работы студенты приобретают начальные навыки самостоятельной научно-исследовательской работы. При этом особое внимание должно уделяться сбору и анализу материалов, полученных из научно-технической литературы (монографии, сборники статей, периодика, материалы конференций т.д.). Обязательной является работа в библиотеках, и, по возможности, в среде Интернет.

Название работы должно отражать характер выбранного инженерного или научного направления и его практическую ориентацию. Студент должен четко определить цель работы и метод (способ) её достижения.

Тема бакалаврской работы должна формулироваться таким образом, чтобы при ее защите на заседании ГАК члены комиссии смогли вынести однозначное суждение не только о возможности присуждения претенденту квалификации бакалавра, но и принять рекомендации о возможности и целесообразности продолжения обучения на следующей ступени образования (в магистратуре).

Тематика типовой выпускной бакалаврской работы должна быть посвящена анализу автоматизированного и автоматического технологического оборудования и техпроцесса. При выборе оборудования предпочтение отдается наиболее современным образцам при наличии эксплуатационной технической документации. Именно на основе эксплуатационной технической документации будут выполняться первые этапы анализа.

Название темы типовой выпускной бакалаврской работы должно начинаться со слов «Анализ и моделирование системы автоматического управления (контроля, диагностики).....», после которых указываются названия технологического процесса, оборудования и его марка. Например, «Анализ системы управления процессом обработки деталей на мехатронном станке 400 V». Если анализируются унифицированные компоненты оборудования или его подсистемы, то это должно быть отражено в названии работы. Например, «Анализ системы автоматического управления механизмом главного движения металлорежущего станка 250 V».

Формирование тематики бакалаврских работ начинается на производственной практике студентов. Как правило, в соответствии с определенной тематикой должны выполняться курсовые работы по специальным дисциплинам. Формирование тем осуществляется под руководством руководителей практик, консультантов и руководителей выпускных работ. Окончательная (уточненная) формулировка тем подписывается заведующим выпускающей кафедрой и утверждается деканом факультета во время производственной практики ориентировочно на 35-36 неделях 8-го семестра для студентов очной формы обучения и на 35-36 неделях 10 семестра для студентов заочной формы обучения.

3.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультант.

Этапы выполнения выпускной квалификационной работы.

- Изучить эксплуатационную техническую документацию на выбранное технологическое оборудование и техпроцесс.

- Выделить объект управления с указанием управляющих и возмущающих воздействий, выходных переменных.

- Разработать математическую модель объекта управления и определить ее параметры.

- Определить необходимость применения системы автоматического управления

- Дать краткую характеристику технологическому оборудованию и техпроцессу (назначение, состав, технологические операции), выделить входящие в его состав системы (подсистемы) управления. Дать их классификацию: программное управление, автоматическое регулирование и

пр. Указать технологические (функциональные) задачи, решаемые этими системами.

- Провести структурно-функциональный и информационный анализ технологического оборудования (процесса).

- Выбрать для последующего анализа систему управления, согласовав свой выбор с руководителем практики и консультантом.

- На основе анализа эксплуатационной технической документации и диалога с технологами определить совокупность требований, предъявляемых к анализируемым системам. Сформулировать эти требования в терминах теории систем управления: быстродействие, статическая точность, динамическая точность, диапазон регулирования, характер переходных процессов и пр.

- Составить электрическую структурную (функциональную) схему системы управления, электрическую принципиальную.

- Определить состав измерительных преобразователей, указать их типы, описать способы сопряжения измерительных преобразователей с объектом управления и устройством управления, определить передаточные функции (коэффициенты передачи) измерительных преобразователей и их метрологические характеристики (класс точности, разрешающая способность, погрешности и пр.).

- Для электрической принципиальной схемы устройства управления составить перечень основных элементов. Если устройство управления выполнено на основе микропроцессорной техники, то составить алгоритм управления.

- Разработать математическую модель устройства управления и определить ее параметры.

- Составить обобщенную математическую модель системы управления (объект управления и устройство управления).

- Составить электрическую принципиальную схему силовой части системы. Дать краткое описание схемы с указанием элементов коммутации и защиты.

- На основе компьютерного моделирования провести анализ основных статических и динамических характеристик системы. Сделать заключение о соответствии характеристик, полученных в результате моделирования, характеристикам заявленным в технической документации. Перечислить недостатки системы управления.

- Используя разработанную модель, определить влияние значимых параметров системы управления на статические и динамические свойства объекта управления. Сделать заключение о степени их влияния.

- Дать предложения по усовершенствованию системы управления или провести анализ альтернативного варианта системы управления. Цель усовершенствования системы управления или ее вариант задаются консультантом.

Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Выполнение выпускной квалификационной работы согласно учебного плана выполняется с 38 по 43 неделю 8 семестра для студентов очной формы обучения и с 38 по 43 неделю 10 семестра для студентов заочной формы обучения.

В начале 43 недели обучающиеся должны предоставить работы на предварительный просмотр на кафедре. По решению комиссии, проводившей предварительный просмотр, в случае 100% завершенности работы и при наличии подписей консультанта и руководителя и отзыва руководителя, работа предоставляется заведующему выпускающей кафедры для утверждения, после чего обучающийся получает допуск к защите. Обучающемуся решением кафедры назначают дату защиты и государственную экзаменационную комиссию.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

За несколько месяцев до защиты приказом по университету утверждается состав государственной аттестационной комиссии (ГАК) и председатель государственной аттестационной комиссии.

В начале защиты с приветственным словом выступает председатель ГАК. Защита бакалаврской работы происходит на открытом заседании ГАК.

Защита начинается после представления соискателя членам ГАК. Для изложения основных положений работы соискателю отводится 10 минут времени. После этого он отвечает на вопросы членов ГАК. Вопросы и ответы соискателя фиксируются секретарем ГАК в протоколе заседания комиссии.

Доклад должен состоять из трех взаимосвязанных частей: введения, основной части и заключения. Во введении обосновывается актуальность анализа, указываются его цели и задачи, дается краткая характеристика технологического оборудования и процесса. В основной части доклада поясняются системы допущений, исходные уравнения, методики построения моделей, методики моделирования системы на ЭВМ, интерпретируются результаты моделирования. Приводится функциональный анализ. В заключении делается вывод по результатам анализа. При изложении доклада необходимо обращать внимание на значимые моменты, избегать излишней детализации. Необходимы ссылки на графические материалы.

После публичной защиты секретарь ГАК зачитывает отзыв руководителя. Соискатель должен дать ответ на замечания руководителя.

На закрытом заседании ГАК обсуждаются результаты защиты, принимается (или нет) решение о присуждении соискателям квалификации бакалавра, определяется оценка и направления в магистратуру.

На заключительном этапе защиты председатель и члены ГАК оглашают результаты и поздравляет студентов с успешной защитой.

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа бакалавра оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» заслуживает работа, выполненная в полном соответствии с заданием. Разработанные модели отражают основные свойства анализируемых объектов. Точность и полнота моделей удовлетворяет целям и задачам анализа. Изложение пояснительной записки и доклада последовательно и логично. В процессе защиты студент обосновывает принятые решения: выбор математической модели, принятые допущения, выбор методик разработки и анализа. При интерпретации результатов моделирования связывает физику процессов, протекающих в объекте, со свойствами модели. Демонстрирует знания фундаментальных положений теории, применяемых в процессе анализа. Опирается на основные понятия и определения этих теорий.

Оценку «хорошо» заслуживает работа, выполненная в полном соответствии с заданием и удовлетворяющая перечисленным выше требованиям относительной полноты и точности модели, к изложению пояснительной записки и доклада, к обоснованности выбранных решений. Однако в ходе защиты студент допускает неточности не связанные с фундаментальными положениями применяемых теорий, сталкивается с незначительными трудностями при оперировании основными понятиями и определениями этих теорий. После указаний со стороны членов ГАК на допущенные неточности самостоятельно находит правильное решение.

Оценка «удовлетворительно» ставится за работу, выполненную в полном соответствии с заданием. Но, модели не отражают некоторых из основных свойств объекта. Студент не в состоянии обосновать все свои решения и допускает неточности связанные с фундаментальными положениями теорий. Исправляет неточности только после указаний членов ГАК. Не всегда самостоятельно находит правильное решение.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за работу, если часть заданий не выполнена или модели не отражают основных свойств объекта. Студент не обосновывает принятые решения. Демонстрирует незнание фундаментальных положений применяемых теорий, а после указаний членов ГАК не может найти правильное решение и интерпретировать результаты моделирования.

4 Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Проведение ГИА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом рекомендованных условий обучения для инвалидов и лиц с ОВЗ. В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные

ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия

5 Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется уровень освоения студентом следующих компетенций

Код	Содержание	Уровень освоения компетенции
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Базовый
ОПК-5	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Базовый
ПК-6	способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Базовый
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	Базовый
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	Базовый
ПК-21	способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области	Базовый

	автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	
--	---	--

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на итоговом государственном экзамене

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на итоговом государственном экзамене даны в п.2.1 требований к выпускнику, проверяемых в ходе государственного экзамена.

ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

Дисциплина Программное обеспечение систем управления

Оценивается способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

Знания оцениваются составом вопросов 1-7.

Умения и навыки оцениваются составом вопросов 8-13

ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Дисциплина «Интегрированные системы проектирования и управления технологическими процессами»

Оценивается способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Знания, умения оцениваются составом вопросов 1- 9, 10 - 14. 16-22.

Навыки оцениваются составом вопросов 10, 15

ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.

Дисциплины: 1. «Моделирование систем и процессов»,

2.«Электромеханические системы в автоматизированных технологических процессах»

Оценивается способность проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.

Знания, умения оцениваются составом вопросов 1- 6, 9 - 15 дисциплины 1; 8 – 15 дисциплины 2 .

Навыки оцениваются составом вопросов 7, 8, 16, 17 дисциплины 1; 1 - 7 дисциплины 2.

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.

Дисциплины: 1. «Автоматизация технологических процессов и производств», 2. «Микропроцессоры в системах управления технологическими процессами» («Средства автоматизации и управления»), «Автоматизация управления качеством и жизненным циклом продукции», 3. «Управляющие вычислительные комплексы автоматизированных производств»

Оценивается способность 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.

Знания оцениваются составом вопросов 7 - 15 дисциплины 1; 2,4,6,7,8 дисциплины 2; 1 – 13 дисциплины 3 .

Умения и навыки оцениваются составом вопросов 1- 6 дисциплины 1; 1, 3,5,9,10,11 дисциплины 2; 14 дисциплины 3.

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 её качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

Дисциплины: 1. «Моделирование систем и процессов»; 2. «Программное обеспечение систем управления», 3. «Интегрированные системы проектирования и управления технологическими процессами»

Оценивается способность 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.

Знания оцениваются составом вопросов 7 - 15 дисциплины 1; 1, 2, 4, 5, 9, 10, 12 дисциплины 2; 1 – 9, 11 – 14, 16 - 18 дисциплины 3 .

Умения и навыки оцениваются составом вопросов 16 - 17 дисциплины 1; 3, 6 – 8, 11 дисциплины 2; 10, 15 дисциплины 3.

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

Дисциплины: 1. «Моделирование систем и процессов»,
2.«Электромеханические системы в автоматизированных технологических процессах»

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

Знания оцениваются составом вопросов 1- 6, 9 - 15 дисциплины 1; 8 – 15 дисциплины 2 .

Умения, навыки оцениваются составом вопросов 7, 8, 16, 17 дисциплины 1; 1 - 7 дисциплины 2.