

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра мехатронных станочных систем

Утверждаю
Проректор по учебной работе
Зарипов Н.Г.
« 02 » 2015 г.

ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль), специализация
«Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической
обработки»

Квалификация
Бакалавр

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль), специализация «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки»

Составитель _____  Р. Ф. Амиров

Программа одобрена на заседании кафедры _____ МС С
"17" 12 2015г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____  Р. А. Мунасыров

Программа практики утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»

"28" 01 2016г., протокол № 8

Председатель НСМ _____  А. Г. Лютов

Представители работодателя:
Каримов Ч. Т. зам. ген. директора ОАО ИСЧ
ФИО, должность, наименование организации



Начальник ООПБС _____  _____ Гарипова Г. Т.

© Р. Ф. Амиров, 2015 _
© УГАТУ, 2015

Содержание

1. Общие положения	4
2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена	4
3. Государственная итоговая аттестация	11
4. Проведение ГИА для лиц с ОВЗ	19
Приложение	20

1. Общие положения

1. Государственная итоговая аттестация по программе бакалавриата является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования 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 соответствующему направлению подготовки, разработанной на основе образовательного стандарта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с образовательным стандартом 9 з.е/ 324 часов.

1.1. Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

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
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-8	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

2.1. Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы, контрольных вопросов и заданий для подготовки к государственному экзамену

Модуль 1. (дисциплина «Технология гибкого автоматизированного производства»).

Контрольные вопросы

1. Основные понятия и определения: механизация, автоматизация, единичная и комплексная механизация и автоматизация. Стадии автоматизации
2. Понятия и определения: автомат, полуавтомат, ГПС, автоматическая линия
3. Организационно-технические предпосылки автоматизации
4. Особенности автоматизации машиностроения
5. Тенденции развития средств автоматизации для серийного и массового производства
6. Технические и экономические критерии автоматизации
7. Основные положения теории производительности
8. Обеспечение технологичности конструкций деталей
9. Классификация технологических процессов
10. Влияние структуры операции на производительность
11. Этапы и методологические особенности проектирования автоматизированного технологического процесса
12. Принципы построения автоматизированных технологических процессов
13. Компоновка операций и технологического оборудования при автоматизации технологических процессов. Последовательное, параллельное и смешанное агрегатирование
14. Техническая подготовка производства.
15. Типы машиностроительных производств и их краткая характеристика.
16. Построение системы связей при изготовлении и сборке машин. Качество и точность.
17. Комплексная автоматизация производственных процессов.
18. Типизация и унификация технологических процессов.
19. Проектирование технологических процессов механической обработки
20. Отработка конструкции на технологичность
21. Выбор методов получения исходных заготовок
22. Выбор технологических баз для установки заготовок
23. Размерный анализ технологических процессов. Задачи и необходимость размерного анализа.
24. Технический контроль
25. Штучное время и его элементы. Основы технического нормирования.
26. Оформление технологической документации
27. Трудоемкость сборки и особенности ее автоматизации. Переходы сборочных процессов
28. Проблема стружкодробления в автоматизированном производстве и удаления стружки из рабочей зоны технологического оборудования
29. Цеховое транспортирование стружки
30. Автоматизация контроля
31. Система управляющего контроля
32. Подналадочные устройства
33. Контрольно-сортировочные автоматы

Модуль 2. (дисциплины «Проектирование и производство режущего инструмента, Технологическое обеспечение автоматизированного производства»).

Контрольные вопросы

1. Виды разрушения и износа режущего инструмента.
2. Характерные виды износа твердосплавных пластин.
3. Классификация отказов режущих инструментов в автоматизированном производстве.
4. Классификация методов контроля состояния режущих инструментов в автоматизированном производстве.
5. Недостатки прямых и косвенных методов контроля состояния режущих инструментов в автоматизированном производстве.
7. Прямые методы контроля износа режущих инструментов (привести примеры, нарисовать схемы контроля).
8. Косвенные методы контроля износа режущих инструментов (привести примеры, нарисовать схемы контроля).
9. Аппаратура и системы автоматического контроля состояния режущих инструментов.
10. Устройства, использующие прямые методы диагностики режущего инструмента.
11. Устройства, использующие косвенные методы диагностики режущего инструмента.
12. Классификация приспособлений МСС по целевому назначению.
13. Специальные станочные приспособления, их назначение.
14. Силовой расчет приспособлений МС. Исходные данные для расчета. Составление уравнения равновесия сил.
15. Структура приспособлений. Установочные элементы.
16. Технологические базы. Схемы базирования заготовок, привести примеры.
17. Установочные элементы приспособлений, требования к ним. Кондукторные втулки, их назначение и требования к ним.
18. Расчет приспособлений на точность. Методика расчета.
19. Требования надежности и безопасности работы кулачковых патронов в МС.
20. Расчет необходимых сил зажима заготовок в приспособлениях.
21. Правила выбора мест приложения сил зажима в приспособлениях.
22. Понятие «база» и принципы базирования деталей в приспособлении.
23. Приемка и периодический контроль приспособлений в процессе их эксплуатации.
24. Корпусы приспособлений, требования предъявляемые к ним. Способы изготовления корпусов приспособлений.
25. Требования к приспособлениям в автоматизированном производстве.

Модуль 3. (дисциплина «Конструирование модулей станков с ЧПУ»).

Контрольные вопросы

1. Основные понятия и определения, связанные с разработкой мехатронного станочного оборудования.
2. Этапы разработки конструкции мехатронного станочного оборудования.
3. Классификация станочных модулей.
4. Определение состава функциональных подсистем мехатронного модуля с учетом оптимизации режимов резания.
5. Определение состава функциональных подсистем мехатронного модуля с учетом точности и жесткости конструкции.
6. Принципы выбора структурной формулы привода станочного модуля со ступенчатым регулированием частот вращения шпинделя.
7. Принципы выбора структурной формулы привода станочного модуля с бесступенчатым регулированием частот вращения шпинделя.
8. Кинематический расчет привода модуля главного движения со ступенчатым регулированием частот вращения шпинделя.
9. Кинематический расчет привода модуля главного движения с бесступенчатым регулированием частот вращения шпинделя.
10. Принципы разработки компоновки мехатронного модуля.

11. Определение расчетных нагрузок деталей модуля.
12. Методика разработки структуры мехатронного модуля подачи.
13. Особенности кинематического расчета модуля подачи со ступенчатым регулированием подач.
14. Особенности кинематического расчета модуля подачи с бесступенчатым регулированием подач.
15. Методика автоматизированного проектирования шпиндельного узла.
16. Методика автоматизированного проектирования шариковой передачи винт-гайка.
17. Методика расчета и разработки конструкции направляющих устройств модуля.
18. Составление модели и определение динамических характеристик привода модуля главного движения.
19. Составление модели и определение динамических характеристик модуля подачи.
20. Составление модели и определение динамических характеристик вспомогательного модуля.

Модуль 4. Дисциплина «Проектирование станков и станочных комплексов».

Контрольные вопросы

1. Общие сведения по проектированию станков с ЧПУ. Последовательность принятия проектных решений.
2. Системный подход при проектировании станочных систем. Критерии качества современных станков с компьютерным управлением.
3. Технические характеристики станков. Размерные, скоростные и силовые характеристики основных типов станков с ЧПУ.
4. Исполнительные движения формообразования поверхностей и разработка кинематической структуры станка с ЧПУ.
5. Кодирование компоновок станков, матрица кодов и ее анализ, выбор приемлемых вариантов компоновок.
6. Характеристики рабочего пространства станка, компоновочные факторы. Системный подход к формированию компоновочных факторов.
7. Методика определения характеристики жесткости компоновки и ее геометрической точности.
8. Динамические характеристики компоновки станка, параметры и методика, по которым производится оценка динамического качества компоновки.

Комплексные задания

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

**Итоговый государственный экзамен по направлению подготовки
бакалавра 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

**профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической
обработки»**

Комплексное контрольное задание. Вариант 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5...

Для изготовления детали повышенного качества (предлагаемой для данного варианта задания) в условиях автоматизированного производства спроектировать маршрутно-операционный технологический процесс с использованием мехатронного оборудования. Для одной из операций с максимальной концентрацией переходов разработать расчетно-технологическую карту (схему движения режущих инструментов).

Рассмотреть состав инструментального обеспечения мехатронного станочного оборудования. Выбрать и обосновать конструкцию сборного резца или фрезы (применяемых в операции).

Применительно к данной операции определить состав мехатронных модулей проектируемого станка и необходимые функциональные подсистемы. Для мехатронного модуля главного движения установить перечень требуемых датчиков, основные информационные, управляющие связи и составить структуру.

Применительно к данному технологическому процессу рассмотреть два варианта схем обработки, составов исполнительных движений, структур проектируемого станка. Изобразить рассматриваемые варианты компоновок станка. Составить матрицу возможных компоновок станка, обосновать приемлемые варианты компоновок.

Зав. кафедрой МСС
Председатель ГАК

Мунасыпов Р.А.
Каримов И.Г.

«___»_____2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

**Итоговый государственный экзамен по направлению подготовки
бакалавра 15.02.03 «Технологические машины и оборудование»**

**профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической
обработки»**

Комплексное контрольное задание. Вариант 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5...

Для изготовления детали повышенного качества (предлагаемой для данного варианта задания) в условиях автоматизированного производства спроектировать маршрутно-операционный технологический процесс с использованием мехатронного оборудования. Для одной из операций с максимальной концентрацией переходов разработать расчетно-технологическую карту (схему движения режущих инструментов).

Предложить (с обоснованием) схему косвенного метода контроля одного из инструментов, применяемого в операции. Нарисовать принципиальную схему контроля и объяснить принцип ее работы.

Применительно к данной операции определить состав мехатронных модулей проектируемого станка и необходимые функциональные подсистемы. Для мехатронного модуля подачи установить перечень требуемых датчиков, основные информационные, управляющие связи и составить структуру.

Применительно к данному технологическому процессу рассмотреть два варианта схем обработки, составов исполнительных движений, структур проектируемого станка. Изобразить рассматриваемые варианты компоновок станка. Составить матрицу возможных компоновок станка, обосновать приемлемые варианты компоновок.

Зав. кафедрой МСС
Председатель ГАК

Мунасыпов Р.А.
Каримов И.Г.

«___»_____2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

**Итоговый государственный экзамен по направлению подготовки
бакалавра 151000 «Технологические машины и оборудование»**

**профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической
обработки»**

Комплексное контрольное задание. Вариант 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5...

Для изготовления детали повышенного качества (предлагаемой для данного варианта задания) в условиях автоматизированного производства спроектировать маршрутно-операционный технологический процесс с использованием мехатронного оборудования. Для одной из операций с максимальной концентрацией переходов разработать расчетно-технологическую карту (схему движения режущих инструментов).

Предложить (с обоснованием) схему прямого метода контроля одного из инструментов, применяемого в операции. Нарисовать принципиальную схему контроля и объяснить принцип ее работы.

Применительно к данной операции определить состав мехатронных модулей проектируемого станка и необходимые функциональные подсистемы. Разработать структурно-кинематическую схему устройства автоматической смены инструмента и цикл его работы.

Применительно к данному технологическому процессу рассмотреть два варианта схем обработки, составов исполнительных движений, структур проектируемого станка. Изобразить рассматриваемые варианты компоновок станка. Составить матрицу возможных компоновок станка, обосновать приемлемые варианты компоновок.

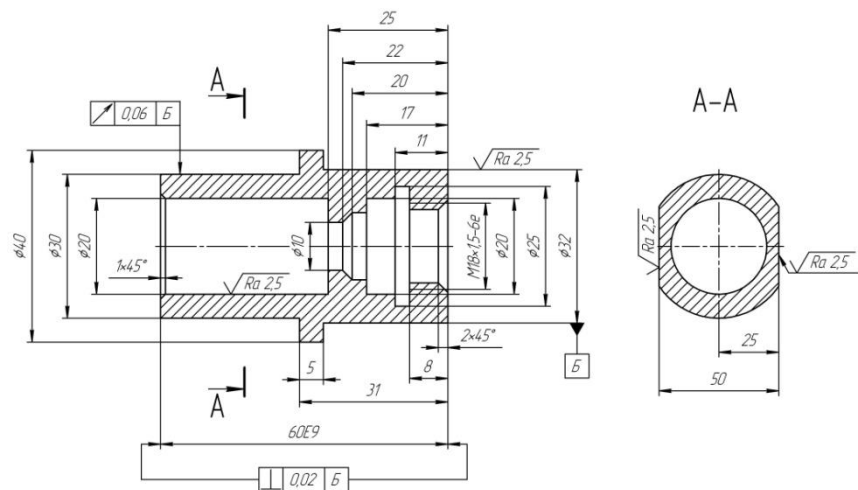
Зав. кафедрой МСС
Председатель ГАК

Мунасыпов Р.А.
Каримов И.Г.

«___»_____2015

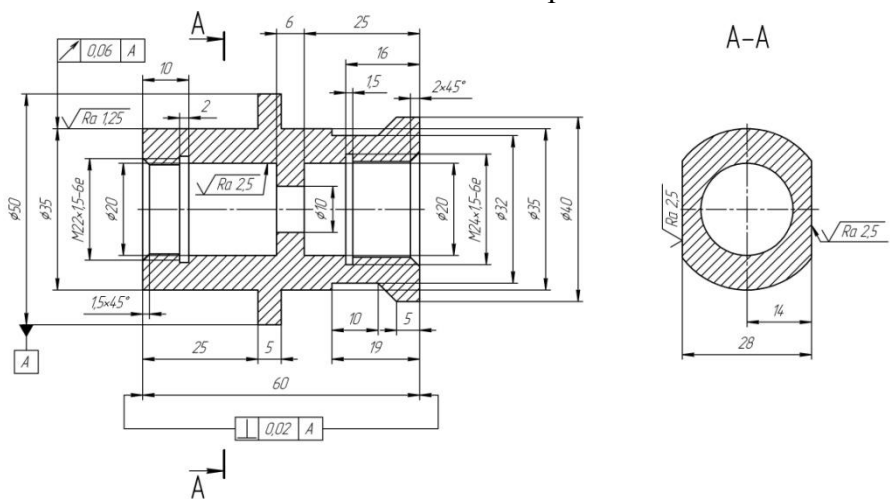
ВАРИАНТ 1.

1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – X18H9T



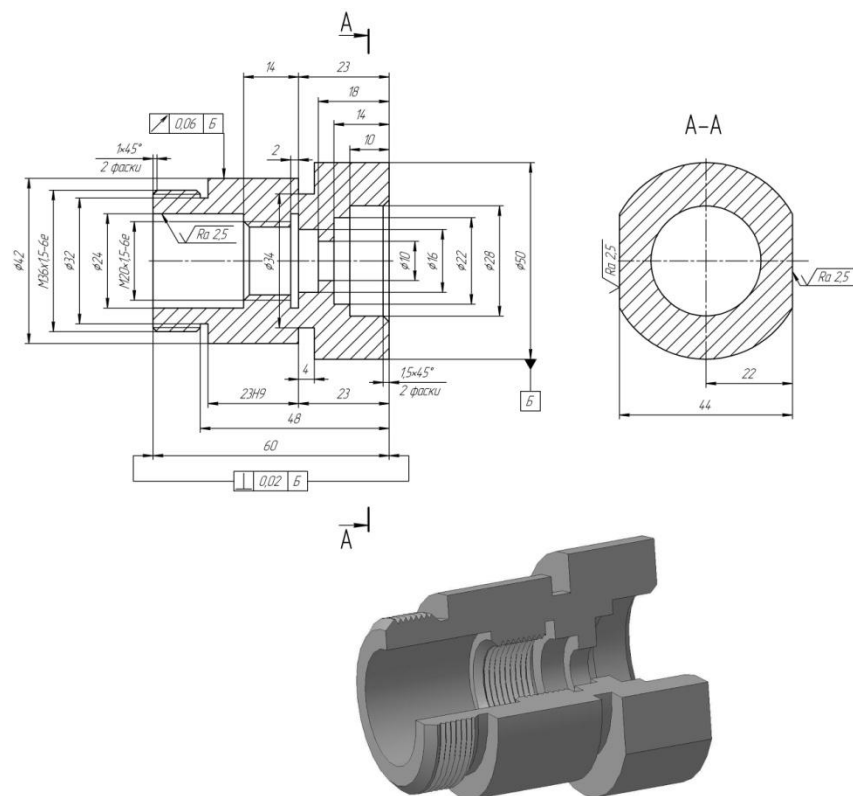
ВАРИАНТ 2.

1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – 30ХГСА



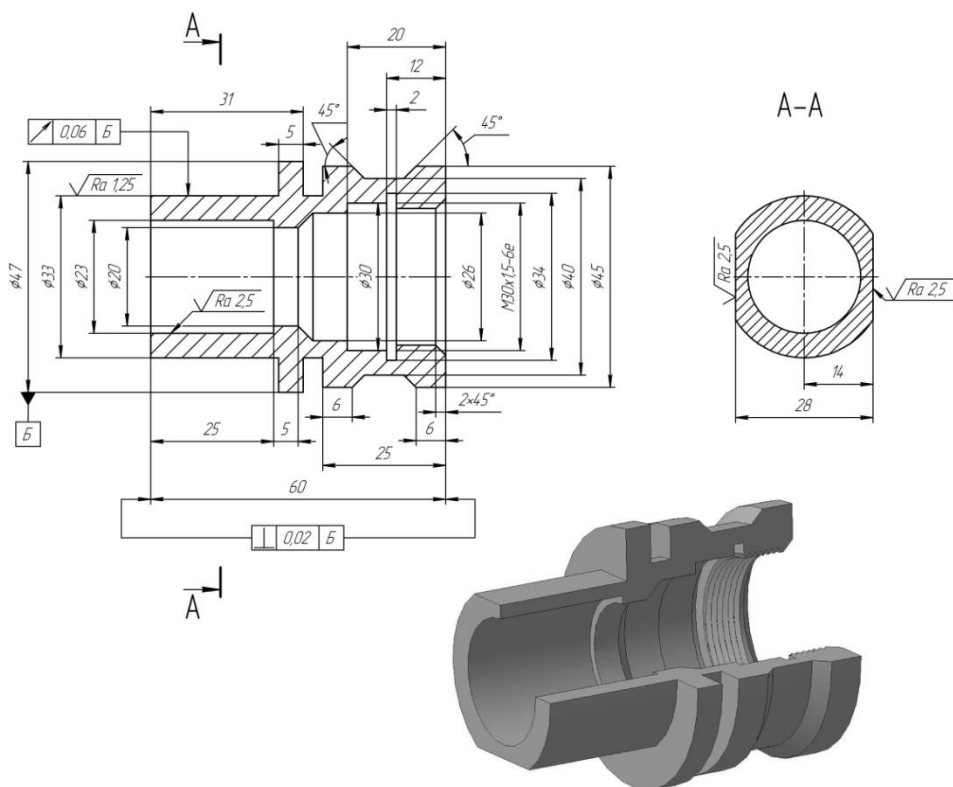
ВАРИАНТ 3.

1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – Сталь45



ВАРИАНТ 4.

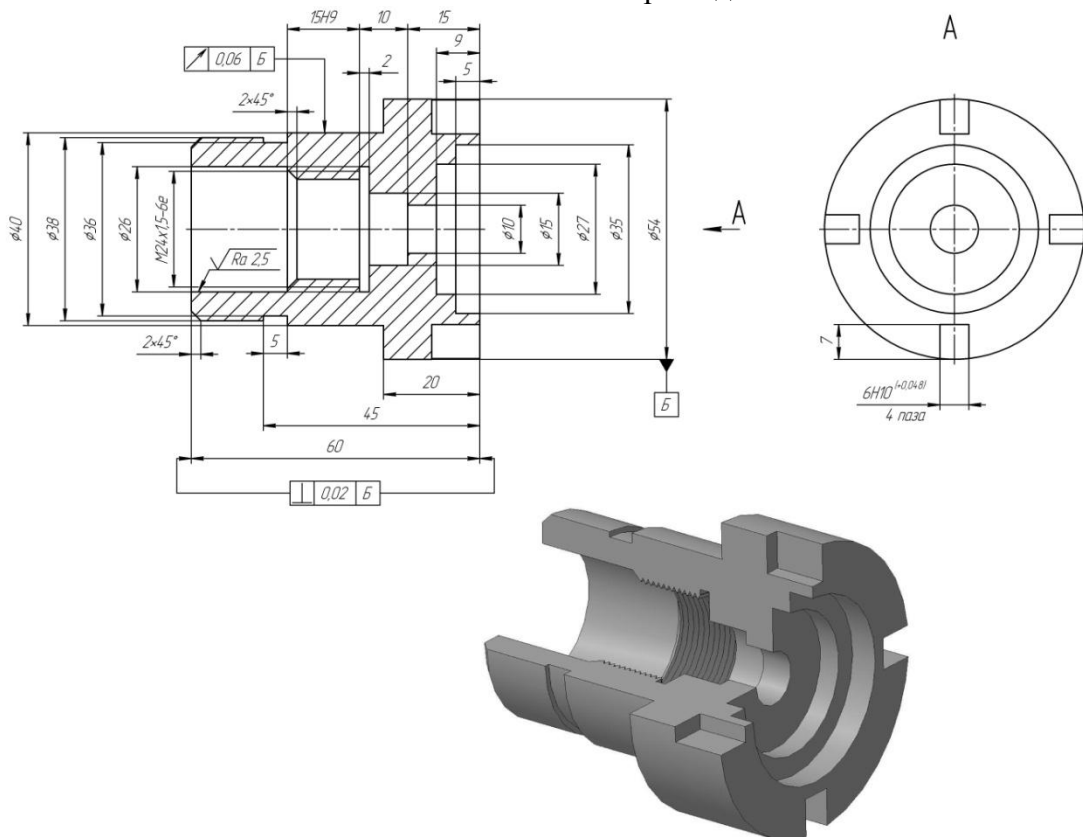
1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – Сталь 40Х



ВАРИАНТ 5.

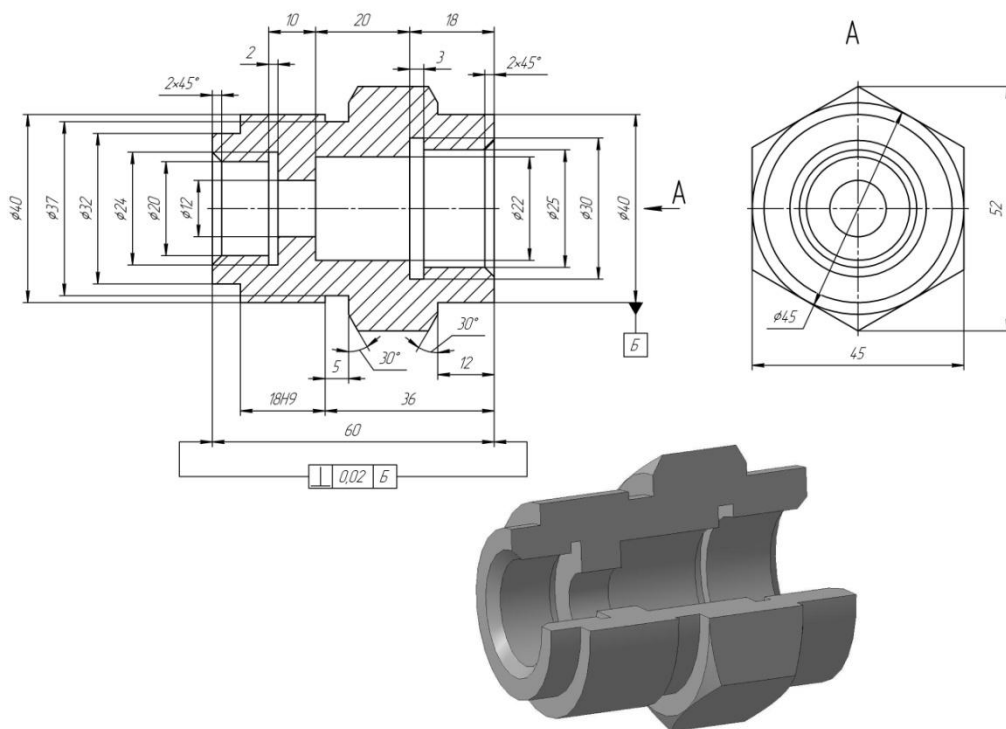
1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать

3. Материал детали – ВТ20



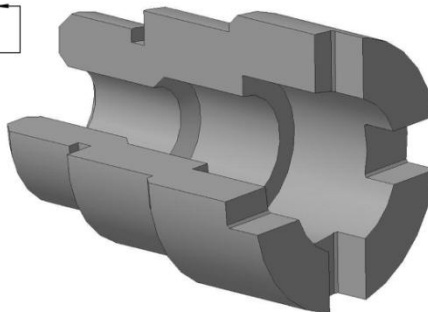
ВАРИАНТ 6.

1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – ВТЗ-1

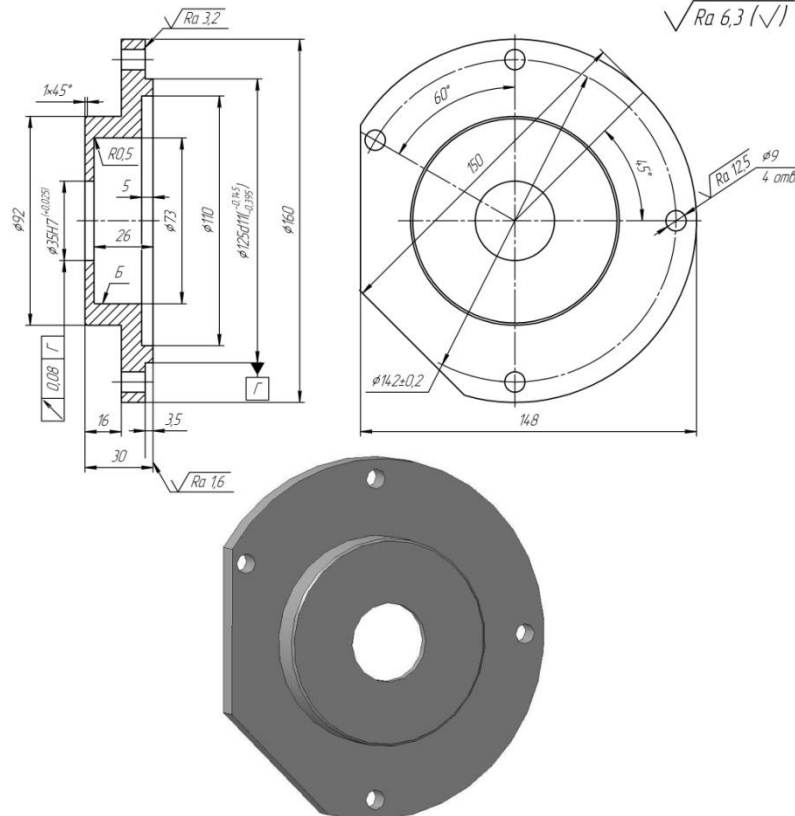


ВАРИАНТ 7.

1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – ЖС6-К



1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – ХН78Т
 $\sqrt{Ra\ 6,3\ (\checkmark)}$



1. Тип производства – серийное
2. Вид заготовки – выбрать
3. Материал детали – 40ХНМА

ФГОС по направлению 15.03.02 при проведении Государственной итоговой аттестации предусматривает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы.

3.1. Фонды оценочных средств для государственной итоговой аттестации

Для проведения государственного экзамена по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование на основании контрольных вопросов и контрольных заданий (п.2.1.) по дисциплинам, сформировано типовое комплексное контрольное задание.

Перечень дисциплин, по которым проверяется освоение компетенций на государственном экзамене:

- Технология гибкого автоматизированного производства;
- Проектирование и производство режущего инструмента, Технологическое обеспечение автоматизированного производства;
- Конструирование модулей станков с ЧПУ;
- Проектирование станков и станочных комплексов.

3.2. Процедура проведения государственного экзамена

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению «Технологические машины и оборудование» итоговый государственный экзамен предусмотрен в 8 семестре.

Сдача итогового государственного экзамена проводится в письменной форме на открытом заседании экзаменационной комиссии по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», назначенной приказом ректора университета. В состав комиссии входят ведущие специалисты научно-исследовательских институтов и машиностроительных предприятий, ведущие преподаватели университета.

На выполнение контрольного задания отводится 3 академических часа. Разрешается использование справочной литературы.

3.3. Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Оценка выполненного контрольного задания проводится с использованием четырехбалльной системы, принятой в высшей школе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При оценке выполненных заданий учитывается уровень знаний по каждой дисциплине и умение их применять при решении практических задач (на примерах), связанных с разработкой перспективных мехатронных технологических процессов обработки деталей повышенного качества и современного мехатронного станочного оборудования. С учетом этих оценок определяется средняя оценка по вопросам билета при равенстве весовых коэффициентов дисциплин, вынесенных на экзамен.

Основой для определения оценки на государственном экзамене служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного квалификационной характеристикой бакалавра и учебными программами дисциплин, вынесенных на итоговую аттестацию. Комиссия должна обеспечить объективность и единообразие требований, предъявляемых к экзамену.

Оценка **«отлично»** соответствует глубоким, исчерпывающим знаниям всего программного материала, пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердому знанию основных положений смежных дисциплин; в этом случае: знания логически последовательные, содержательные, полные правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета, дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии при четком изображении и грамотном чтении схем и графиков; в ответах на вопросы использованы материалы рекомендуемой литературы. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню универсальных и профессиональных компетенций.

Оценка «хорошо» соответствует твердым и достаточно полным знаниям всего программного материала, правильному пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; в этом случае: ответы на поставленные вопросы последовательные, правильные и конкретные при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; четкое изображение и грамотное чтение схем и графиков. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню профессиональных компетенций.

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.

Оценка «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 соответствует установленным требованиям.

На основании данных оценок по отдельным частям задания (вопросам экзаменационного билета) после обсуждения экзаменационной комиссией определяется общая (средняя) экзаменационная оценка по итоговому государственному экзамену. В случае неудовлетворительной оценки по одной из частей задания общая оценка считается неудовлетворительной.

Требования, предъявляемые к уровню подготовки студентов на государственном экзамене, должны обеспечить всестороннюю оценку профессиональных знаний, умений и навыков будущих специалистов. На государственном экзамене следует создать обстановку объективности и высокой требовательности в сочетании с доброжелательным, внимательным отношением членов комиссии к экзаменуемым студентам.

В случае получения студентом неудовлетворительной оценки повторная аттестация осуществляется в порядке, предусмотренным Положением Минобразования РФ об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений РФ.

3.4. Требования к выпускной квалификационной работе

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

Код	Содержание
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и

	другим нормативным документам
ПК-8	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

3.5. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются с учетом требований, изложенных в Порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Содержание ВКР определяется ее направлением (тематикой).

Тематика выпускных квалификационных работ должна охватывать разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанной на:

применении современных методов проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования;

использовании средств конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования;

создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

проведении маркетинговых исследований с поиском оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков ее изготовления, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

Типовая структура и содержание

выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 15.03.02

«Технологические машины и оборудование» (профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки») по тематике

проектирование и эксплуатация автоматизированных металлообрабатывающих станков и станочных комплексов

1. Темы выпускных работ с учетом специализации подготовки:

- эскизный проект автоматизированного металлообрабатывающего станка (гибкого автоматизированного комплекса, гибкой производственной системы) для изготовления деталей типа ".....".

- разработка проекта технологического процесса механической обработки деталей типа «.....» на многоцелевом станке .

К выполняемым работам относятся: разработка технического предложения; проектирование технологии обработки (маршрута и комплексной операции, выполняемой на проектируемом оборудовании), общих видов оборудования и его модуля.

Выпускная работа должна иметь следующую структуру построения:

- введение;
- техническое задание;
- техническое предложение;
- технологическая часть;
- расчетно-конструкторская часть;
- специальная часть;
- экономическая часть;
- общие выводы.

В отдельных случаях по решению кафедры структура и состав работы могут пересматриваться. Это относится, например, к случаю выполнения студентом научной работы, которая может быть отнесена к разряду исследовательских выпускных работ.

2. Содержание основных разделов выпускной работы

Выпускная квалификационная работа с тематикой в области проектирования и эксплуатации металлорежущих станков и станочных комплексов предусматривает расширенную расчетно-конструкторскую часть.

При выполнении ВКР в качестве основы целесообразно использовать материалы выполненных курсовых проектов (работ) по дисциплинам: технология гибкого автоматизированного производства; конструирование модулей станков с ЧПУ; проектирование станков и станочных комплексов.

2.1. Техническое задание (ТЗ)

ТЗ включает:

- задание к выпускной квалификационной работе;
- чертеж детали - представителя и сведения о группе типовых деталей;
- сведения о базовом маршрутном техпроцессе изготовления детали на предприятии и пооперационной калькуляции затрат времени, нормировании технологических операций;
- требуемые технологические возможности автоматизированного станка, обеспечивающего значительную часть технологических переходов обработки заданной детали, уровень автоматизации обработки;

- определение перечня задач, которые необходимо рассмотреть в техническом предложении.

После предварительной проработки ТЗ устанавливаются дополнительные условия проектирования автоматизированного станочного оборудования.

2.2. Техническое предложение (ТП)

Целью этапа является разработка технического предложения, заключающаяся в определении и обосновании технических характеристик автоматизированного станочного оборудования и его компоновки. Техническое предложение разрабатывается в последовательности:

- анализ конструктивных особенностей детали-представителя и предъявляемых технических требований;
- выбор заготовки;
- анализ базового варианта маршрутной технологии обработки и разработка предложений по ее усовершенствованию;
- выбор моделей автоматизированного оборудования и формирование состава комплексных операций;
- предварительная разработка компоновки автоматизированного оборудования с учетом осуществления технологического процесса обработки (комплексных операций);
- проведение патентного поиска по разрабатываемой теме, анализ известных и новых технических решений;

На основании выполненных разработок уточняются требования к разрабатываемому оборудованию.

2.3. Технологическая часть

Целью этого этапа является технологическое обоснование разрабатываемого автоматизированного станочного оборудования. Технологическая часть должна включать уточнение маршрутной технологии и проектирование комплексной операции, выполняемой на проектируемом оборудовании.

Разработка технологической части выполняется в последовательности:

- анализ технологичности изготовления детали-представителя (по основным показателям);
- уточнение маршрутной технологии;
- разработка усовершенствованного технологического процесса (комплексной операции), выбор режущего и измерительного инструмента, определение режимов резания;
- составление расчетно-технологической карты и фрагмента управляющей программы (на 2 -3 перехода)/

В качестве технологической документации в проект должны входить: принятая маршрутная технология, операционная карта и карты эскизов переходов комплексной операции, расчетно-технологическая карта (сведения об автоматизированной разработке технологии). При необходимости представляется чертеж инструментальной наладки.

2.4. Расчетно-конструкторская часть

В соответствии с заданием может выполняться эскизное проектирование как основного модуля главного движения или подачи, так и вспомогательного модуля, например, механизма автоматической смены инструмента или обрабатываемой детали).

Перед началом эскизного проектирования необходимо уточнить компоновку станка или комплекса и основные технические решения по проектируемому модулю (узлу). В ходе проектирования выполняются чертежи общих видов станка и модуля (с необходимыми разрезами и сечениями). Разработка модуля включает: уточнение его основных технических характеристик; функционально–структурное построение; разработку кинематической схемы и конструкции. Эти этапы сопровождаются определением расчетных нагрузок, составлением расчетных схем, проектными расчетами с применением САПР и пакетов прикладных программ (Станкин, Компас, Космос, SolidWorks и др.).

В данном разделе выпускной работы приводятся:

- технические данные и описание общего вида проектируемого станка или станочного комплекса;
- краткое описание конструкции разработанных элементов конструкции модуля;
- описание элементов наладки оборудования;
- основные сведения об эксплуатации разработанного оборудования, включая вопросы обеспечения техники безопасности.

Все представленные конструкторские разработки должны сопровождаться проектными и проверочными расчётами, подтверждающими работоспособность конструкции (расчёты на прочность, жёсткость, точность, долговечность и др.).

2.5. Специальная часть

В специальной части приводятся результаты аналитического обзора или научно-исследовательской работы, выполненной по теме, связанной с основной частью ВКР.

Специальная часть оформляется в виде подраздела технологической или расчетно-конструкторской части.

2.6. Экономическая часть

В экономической части приводится определение экономической эффективности предлагаемых решений при их внедрении в производство.

Экономическая часть может быть оформлена в виде подраздела технического предложения.

2.7. Общие выводы

В выводах необходимо привести перечень выполненных разработок и указать их особенности.

2.8. Графическая часть

1. Чертеж детали и заготовки – 1 – 2 л. ф. А1.
2. Сведения о предлагаемой технологии обработки: маршрут обработки; эскизы основных переходов комплексной операции; РТК (разработки в САМ-системе) – 1 – 2 л. ф. А1.
3. Сведения о технологических возможностях разработанного оборудования (функциональная таблица, кинематическая структура модуля) – 1 л. ф. А1.

4. Чертежи общего вида автоматизированного станка или станочного комплекса – 1 – 2 л. ф. А1.
5. Чертежи общего вида модуля – 2 л. ф. А1.
6. Плакаты по специальной части и экономике – 2 л. ф. А1.

В качестве деталей выбираются ответственные детали машиностроительного и авиационного производств. В проектах предусматриваются разработки на основании результатов научно-исследовательской работы.

Задание оформляется научным руководителем в начале 8-го семестра на бланке установленного образца, в котором указываются конкретные разработки, их объем и особенности выполнения. Задание уточняется и представляется для утверждения на заседании кафедры и ученом совете факультета.

3.7. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Проводится предзащита ВКР.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в форме рукописи. Графическая работа выполняется на 8 -10 листах (в зависимости от плотности чертежей) формата А1 и включает чертежи, схемы, алгоритмы, плакаты и т.п., в том числе - по специальной части работы.

Графическая часть выпускной квалификационной работы, включающая схемы, алгоритмы, плакаты и т.п. (за исключением чертежей, выполненных в соответствии с требованиями ЕСКД) может быть выполнена и представлена на защите в электронном виде (в виде слайдов, разработанных с использованием специальных программных продуктов) с помощью персональной ЭВМ и мультимедийного проектора. В данном случае выпускник обязан предоставить каждому члену Государственной экзаменационной комиссии распечатку слайдов на бумажном носителе.

Представленная к защите выпускная квалификационная работа должна отвечать требованиям, утвержденным в университете.

3.8. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Сроки проведения ГИА в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса:

- государственный экзамен – на 35-36 неделе;
- защита ВКР– на 42-43 неделе.

В начале защиты секретарь ГЭК делает сообщение о теме ВКР, отзыве научного руководителя и полученной рецензии на выполненную работу. Затем выпускник делает доклад по теме ВКР в течении 15 мин., после чего отвечает на вопросы членов ГЭК. По результатам защиты каждый член ГЭК ставит в протоколе свою оценку по четырех балльной системе. На основании этих оценок председателем ГЭК определяется средняя оценка.

В конце заседания членами ГЭК обсуждаются итоги защиты, которые оглашаются председателем ГЭК в присутствии бакалавров.

3.9. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)

№ п.п.	Разделы (части) работы	Критерии оценки			
		<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетвори-тельно</i>	<i>неудовлетвори-тельно</i>
1	Техническое задание	полнота учета исходных данных и перспектив развития разрабатываемого объекта	недостаточный учет исходных данных	недостаточный учет определяющих факторов	несоответствие исходным данным
2	Техническое предложение	учет перспектив развития разрабатываемого объекта	недостаточный учет перспектив развития объекта	недостаточный учет сведений об аналогах	отсутствие учета сведений об аналогах
3	Технологическая часть	понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, самостоятельность разработок	ответы на поставленные вопросы последовательные, правильные и конкретные при устранении замечаний по отдельным вопросам	наличие ошибок в изображении и чтении схем, графиков; при ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно	допущены грубые ошибки в ответе, имеют место непонимание сущности излагаемых вопросов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы
4	Расчетно-конструкторская часть				
5	Исследовательская часть	наличие научной новизны и практической ценности	наличие практической ценности	недостаточное обоснование результатов исследования	отсутствие научной новизны и практической ценности
6	Экономическая часть	полнота учета экономических факторов	недостаточная полнота учета факторов	допущены отдельные методические ошибки	нарушения методики

Оценка **«отлично»** соответствует глубоким, исчерпывающим знаниям всего программного материала, пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердому знанию основных положений смежных дисциплин; в этом случае: знания логически последовательные, содержательные, полные правильные и конкретные ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии при четком изображении и грамотном чтении схем и графиков; в ответах на вопросы использованы материалы рекомендуемой литературы. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню универсальных и профессиональных компетенций.

Оценка **«хорошо»** соответствует твердым и достаточно полным знаниям всего программного материала, правильному пониманию сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; в этом случае: ответы на поставленные вопросы последовательные, правильные и конкретные при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; четкое изображение и грамотное чтение схем и графиков. Знания и умения студента должны соответствовать требуемому уровню профессиональных компетенций.

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 членов ГЭК; при ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно. Знания студента в основном соответствуют требуемому уровню профессиональных компетенций.

Оценка **«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 соответствует установленным требованиям.

Требования, предъявляемые к уровню подготовки студентов на государственном экзамене, должны обеспечить всестороннюю оценку профессиональных знаний, умений и навыков будущих специалистов. На государственном экзамене следует создать обстановку объективности и высокой требовательности в сочетании с доброжелательным, внимательным отношением членов комиссии к экзаменуемым студентам.

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.