МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Нанотехнологий»

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ Н.Г. Зарипов
"29" _____ 2015

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль)
Машины и технология обработки металлов давлением
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки, специализации)

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

Тип программы – академический бакалавриат

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Программа ГИА является приложением к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Машины и технология обработка металлов давлением»

Составитель: доцент _____ Э.Ф.Хайретдинов

Программа одобрена на заседании кафедры «Нанотехнологий»

"28" сентября 2015г., протокол № 2

.Заведующий кафедрой _____ Р.З.Валиев

Программа ГИА утверждена на заседании Научно-методического совета по УГСН

15.00.00 Машиностроение
код и наименование УГСН

"28" сентября 2015г., протокол № 2

Председатель НМС _____ *А.Г.Лютов*

Представители работодателя: _____ Зам. начальника ОК-начальник УЦ В.М.Вежнин

ФИО, должность, наименование организации место печати

Начальник ООПБС (ООПМА)_____

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 часа.

1.1 Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение включает:

а) государственный экзамен;

б) защиту выпускной квалификационной работы

2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

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

Код	Содержание
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями
ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-8	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-9	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-12	способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

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

ТЕХНОЛОГИЯ КОВКИ И ОБЪЕМНОЙ ШТАМПОВКИ

Материалы, обрабатываемые ковкой и горячей объемной штамповкой (ГОШ); разделка проката на заготовки; термомеханический режим ковки и ГОШ; технологический анализ основных кузнечных операций; разработка технологического процесса ковки; особенности ковки специальных сталей, цветных металлов и сплавов; основные разновидности ГОШ и штамповой оснастки; конструирование поковок, штампуемых в открытых штампах на молотах и на прессах; штамповка в закрытых штампах и штампах для выдавливания; штамповка на горизонтально-штамповочных машинах; вальцовка; штамповка на специализированном оборудовании; отделочные операции; контроль качества поковок.

Вопросы по учебной дисциплине:

1. Основные способы ОМД. Краткая характеристика способов. Роль КШП в машиностроении
2. Основные факторы, определяющие условия эксплуатации штампов. Требования к штамповым сталям. Технологические и эксплуатационные свойства.
3. Сущность процесса разрезки прутка на мерные заготовки пластическим сдвигом. Зоны резки.
4. Принципиальная схема разрезки проката на сортовых пресс-ножницах. Расчет отходов при разрезке. КИМ раскроя прутка.
5. Содержание и основные этапы разработки техпроцесса ковки. Основные правила разработки чертежа поковки при ковке. Две системы назначения припусков и допусков.
6. Разработка чертеж поковки по чертежу чистовой детали.
7. Конструктивные элементы молотового штампа и детали его фиксации на оборудовании.
8. Основные принципы конструирования штампа.
9. Конструктивные особенности штампа ГКМ. Принципы проектирования штампов.
10. Основные конструктивные особенности штампа КГШП. Принципы проектирования основных элементов штампа.
11. Технический контроль качества поковок. Виды технического контроля и их назначение. Виды брака поковок и способы их устранения

ТЕХНОЛОГИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

Материалы для листовой штамповки; способы оценки штампуемости; разделительные операции; схемы; механизм деформирования; расчетные зависимости; оптимизация раскроя; формоизменяющие операции; анализ напряженного и деформированного состояний; способы интенсификации листовой штамповки; штамповка в мелкосерийном производстве; способы высокоскоростного деформирования; типовые конструкции штампов; САПР штампов и технологических процессов.

Вопросы по учебной дисциплине:

1. Классификация материалов, используемых для листовой штамповки;
2. Способы оценки штампуемости материалов;
3. Схемы разделительных операций; механизм деформирования; расчетные зависимости;
4. Механизм разделения металла, оптимальный зазор, оптимизация раскроя. Сила и работа. График рабочих нагрузок;
5. Формоизменяющие операции; анализ напряженного и деформированного состояний; способы интенсификации листовой штамповки; штамповка в мелкосерийном производстве; способы высокоскоростного деформирования; типовые конструкции штампов; САПР штампов и технологических процессов

КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Классификация кузнечно-штамповочных машин (КШМ); основные кинематические и конструктивные схемы КШМ; параметры КШМ; типовые конструкции кривошипных прессов и горизонтально ковочных машин; кинематические свойства и проектирование исполнительных механизмов; силовой расчет и условие прочности кривошипных машин; энергетика кривошипных прессов; гидравлические прессы; рабочая жидкость и основные уравнения гидродинамики; типовые конструкции узлов гидравлических прессов; типовые конструкции паровоздушных молотов; кузнечно-штамповочные автоматы.

Вопросы по учебной дисциплине:

1. Роль и место кузнечно-штамповочного производства в машиностроении. Состав кузнечно-штамповочного оборудования (КШО).
2. Классификация кузнечно-штамповочных машин (КШМ), требования, предъявляемые к КШМ, главные параметры и критерии сравнения КШМ.
3. Цель и задачи кинематического расчёта. Построение графиков перемещений, скоростей и ускорений ползуна.
4. Статический расчёт кривошипно-ползунного механизма реальной машины (с учётом сил трения).
5. Основные виды конструкций валов и их применяемость.
6. Шатуны. Механизм регулирования межштампового пространства.
7. Ползуны кривошипных машин. Направляющие ползунов.
8. Классификация станин. Станины открытого и закрытого типа.
9. Муфты кривошипных машин. Классификация.
10. Тормозы. Классификация, конструкция.
11. Зубчатые передачи исполнительных механизмов. Классификация.
12. Системы управления кривошипных машин. Классификация. Пневматическая система управления прессом.
13. Энергетика и КПД кривошипных прессов. Расход энергии за цикл. Расход энергии за время рабочего хода.
14. Кривошипные прессы открытого и закрытого типов. Одно-, двух-, четырёх-кривошипные прессы. Область применения.
15. Листовые ножницы. Область применения. Особенности конструкции.
16. Вытяжные прессы. Основные типы вытяжных прессов. Особенности конструкции.
17. Прессы двойного и тройного действия. Назначение. Область применения. Особенности конструкций.
18. Машины для горячей обработки металлов давлением. Классификация кривошипных машин для горячей штамповки. Кривошипные горячештамповочные прессы (КГШП) и их назначение. Область применения.
19. Горизонтально-ковочные машины (ГКМ). Классификация, назначение и конструкции. ГКМ с вертикальной и горизонтальной плоскостью разъема матриц.
20. Прессы-автоматы. Классификация и назначение. Листоштамповочные автоматы. Назначение и виды автоматов. Конструкции многопозиционных автоматов.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТОТЕХНИКА И ГПС КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Механизация и автоматизация процессов листовой штамповки. Конструкция и расчет правильно разматывающих устройств и различных подач для ленточного и полосового материала, автоматических бункерно-загрузочных устройств для штучных заготовок; механизация и автоматизация удаления деталей и отходов из рабочей зоны; устройства для стапелирования; механизация установки и снятия штампов. Механизация и автоматизация процессов в цехах объемной штамповки. Конструкция и расчет устройств для резки металла; механизация нагревательных устройств и процессов штамповки на различном оборудовании. Механизация и

автоматизация процессов ковки на молотах и гидравлических прессах. Принципы построения автоматических линий листовой и объемной штамповки с гибкой, жесткой и смешанной связью, автоматических роторных линий. Кинематические и компоновочно-конструктивные схемы промышленных роботов; механизмы роботов, системы информации и управления. Робототехнические комплексы. Гибкие производственные линии, их структура и функции.

Вопросы по учебной дисциплине:

1. Автоматизация и технический прогресс. Объективные предпосылки необходимости автоматизации. Стадии автоматизации. Понятие автоматизации и механизации. Основные направления автоматизации КШП. Достоинства автоматизации и механизации процессов листовой штамповки. Понятие непрерывного материала.
2. Структурные схемы автоматизации и механизации штамповки из непрерывного материала. Назначение отдельных устройств автоматизации и механизации.
3. Назначение и классификация разматывающе-правильных устройств. Разматывающие устройства. Виды устройств. Расчёт неприводного разматывающего устройства.
4. Назначение и принцип работы полосо- и листоукладчиков. Понятие стопы полос и листов. Перечень операций, выполняемых полосо- и листоукладчиками. Характеристика операций.
5. Назначение и классификация подающих устройств (подач) для непрерывного материала. Факторы, влияющие на точность подач.

Валковая подача. Назначение. Принцип действия. Классификация. Виды фрикционных захватных органов. Расчёт фрикционных захватов.

Клино-роликовая подача. Назначение. Конструкция. Принцип действия. Классификация.

Ножевые, клещевые и крючковые подачи. Назначение. Конструкция. Принцип действия.

6. Структурная схема автоматизации процессов штамповки из штучной заготовки.

Ориентирующие устройства для штучных заготовок. Назначение. Классификация. Основные принципы конструирования.

Автоматические бункерные захватно-ориентирующие устройства (АБЗОУ). Назначение. Классификация.

Крючковые автоматические бункерные захватно-ориентирующие устройства (АБЗОУ). Назначение. Принцип работы.

Карманчиковые автоматические бункерные захватно-ориентирующие устройства (АБЗОУ). Назначение. Принцип работы.

7. Автоматические бункерные захватно-ориентирующие устройства (АБЗОУ) с вращающейся втулкой. Назначение. Принцип работы.

Вибрационные автоматические бункерные захватно-ориентирующие устройства (АБЗОУ). Назначение. Принцип работы.

Магазинные ориентирующие устройства. Назначение. Принцип работы. Схемы магазинных устройств.

Питающие устройства (питатели) для штучных заготовок. Назначение. Виды.

8. Подающие устройства (подачи) для штучных заготовок. Назначение. Классификация.

Шиберные подачи. Назначение. Конструкция. Принцип действия. Расчёт.

Револьверные подачи. Назначение. Конструкция. Принцип действия.

Грейферные подачи. Назначение. Конструкция. Принцип действия.

9. Удаляющие устройства для готовых изделий и отходов материала. Назначение. Классификация.

Пневматические сбрасывающие устройства (сбрасыватели). Назначение. Конструкция. Принцип работы.

Пружинные сбрасывающие устройства (сбрасыватели). Назначение. Конструкция. Принцип работы.

Рычажные сбрасыватели. Назначение. Конструкция. Принцип работы.

10. Понятие промышленного робота (ПР). Состав ПР. Понятие манипулятора.

Системы координат, применяемые при создании промышленных роботов (ПР). Их достоинства и недостатки.

Классификация промышленных роботов (ПР).

Приводы промышленных роботов (ПР). Требования, предъявляемые к приводам. Классификация и характеристика приводов. Принцип работы пневматического привода.

11. Ковочные манипуляторы. Понятие. Назначение. Основные параметры.

Классификация ковочных манипуляторов. Типы рельсовых манипуляторов. Краткая характеристика каждого типа.

Ковочный рельсовый тележечный манипулятор с прямолинейным движением. Назначение. Конструкция. Принцип работы.

Напольный ковочный манипулятор. Назначение. Конструкция. Принцип работы

12. Структурная схема автоматизации процессов горячей штамповки.

Автоматизация нагрева заготовок. Типы нагревательных устройств, применяемые при автоматизации. Основные операции при нагреве, подлежащие автоматизации и механизации.

13. Толкающее подающее устройство шиберного типа, применяемое при автоматизации нагрева заготовок. Устройство. Принцип работы.

Выносящие подающие устройства, применяемые при автоматизации нагрева заготовок. Классификация. Рельсовая напольная посадочная машина. Конструкция. Принцип работы.

Удаляющие устройства, применяемые при автоматизации нагрева заготовок. Виды устройств. Принцип работы.

14. Автоматические линии кузнечно-штамповочного производства. Понятие. Классификация.

Требования, предъявляемые к автоматическим линиям. Требования, предъявляемые к деталям, выпускаемым на автоматических линиях.

Автоматические роторные линии (АРЛ). Назначение. Область применения. Принцип устройства и работы.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ШТАМПОВОЙ ОСНАСТКИ

Основные технологические процессы в машиностроении. Проектирование технологических процессов обработки и сборки; приспособления. Технология производства типовых деталей машин. Технология изготовления и сборки штампов; стали и твердые сплавы для штампов; применение пластмасс для штампов; технологические процессы изготовления твердосплавных формообразующих деталей штампов.

Вопросы по учебной дисциплине:

1. Основные понятия о производственных процессах. Структура технологического процесса.
2. Понятие о точности механической обработки деталей. Экономическая точность обработки.
3. Понятие о технологических базах. Базирование. Разновидности баз. Основные требования к базам. Погрешности базирования. Правило выбора баз.
4. Механическая обработка наружных и внутренних шлицевых поверхностей на валах КШО.
5. Технология обработки цилиндров паровоздушных молотов и гидравлических прессов
6. Общие принципы выбора технологии изготовления штампов
7. Технология изготовления цельных молотовых штампов.
8. Технология изготовления сменных вставок для горяче-штамповочных прессов
9. Технология изготовления чеканочных штампов
10. Особенности изготовления деталей штампов листовой штамповки
11. Особенности производства и сборки кузнечно-прессового оборудования
12. Основные виды работ при сборке горячештамповочных прессов со сборной станиной
13. Сборка узла головки листоштамповочного кривошипного пресса.
14. Технология получения холодновысадочного инструмента методом штамповки.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХОВ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Организация и последовательность проектирования машиностроительных заводов; основные задачи проектирования; этапы проектирования; разработка генеральных планов и схем заводского транспорта. Производственные здания; методика проектирования цехов машиностроительных заводов, кузнечных и листоштамповочных цехов; расчет оборудования, рабочей силы; годовые фонды времени; расчеты площадей цеха; планировка оборудования; технико-экономические показатели работы цехов.

Вопросы по учебной дисциплине:

1. Общие принципы составления генерального плана машиностроительного завода. Задание на проектирование.
2. Оценка использования территории завода.
3. Общие требования к расположению зданий на генеральном плане завода. Зонирование.
4. Режим работы и фонды времени рабочих и оборудования. Определение фонда времени рабочих и оборудования.
5. Определение численности кузнечно-штамповочного оборудования.
6. Определение численности производственных рабочих.
7. Способы расположения кузнечно-штамповочного оборудования в здании цеха
8. Продольное и поперечное расположение поточных технологических линий в здании листоштамповочного цеха.
9. Организация рабочих мест кузнецов, работающих на паровоздушных ковочных молотах.
10. Организация рабочих мест бригад кузнецов-штамповщиков, работающих на ГКМ.
11. Организация рабочих мест кузнецов, работающих на паровоздушных ковочных молотах.
12. Общецеховое подъемно-транспортное оборудование – мостовые краны. Определение грузоподъемности и количества мостовых кранов.
13. Штампоремонтное отделение. Определение количества станков, рабочих, площади.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Критерием оценки при ответе на качественный вопрос служит четкое соответствие анализа физической и инженерной картины рассматриваемого процесса или устройства (а также, при необходимости, их математического описания) требованиям образовательного стандарта в рамках регламентированных видов профессиональной деятельности.

При ответе на количественный вопрос (задачу) ответ считается полноценным, если получено не только правильное численное значение искомого параметра, но и приведено решение с обоснованием выбора расчетных зависимостей (формул) и правомочности их применения, а также даны ссылки на необходимые сведения, заимствованные из справочников и других источников.

Результаты экзамена оценивается с использованием следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка формируется как среднеарифметическая при сложении оценок, выставленных студенту каждым из членов государственной экзаменационной комиссии.

Оценки «Отлично» заслуживает студент, ответивший на все вопросы в полном объеме, показавший всестороннее системное и глубокое знание учебного материала в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Оценки «Хорошо» заслуживает студент, ответивший на все вопросы в полном объеме, допустивший непринципиальные неточности в ответах, показавший глубокое знание учебного

материала в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Оценки «Удовлетворительно» заслуживает студент, ответивший с пробелами знания учебного материала на некоторые вопросы, показавший неглубокие знания учебного материала в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Оценки «Неудовлетворительно» заслуживает студент, ответивший не в полном объеме на все вопросы, обнаруживший существенными пробелы в знаниях в ответах на вопросы по дисциплинам основной образовательной программы.

Результаты экзаменов объявляются (вывешиваются на доске объявлений кафедры) не позднее четырех рабочих дней после даты его проведения. Студент может подать апелляцию в двухдневный срок после оглашения оценок по государственному экзамену. Апелляция рассматривается в течение трех рабочих дней. Дополнительный устный опрос при этом не проводится и понижение оценки по отношению к первично проставленной недопустимо. Решение комиссии протоколируется и сообщается студенту. После объявления решений по апелляциям экзаменационная ведомость сдается в деканат и в дальнейшем результаты экзамена не пересматриваются.

Допускается однократная пересдача экзамена (в том числе на повышенную оценку) по разрешению деканата, но не ранее, чем через месяц после проведения государственного экзамена. Все допущенные к пересдаче студенты пишут работу одновременно. При этом используется новый комплект экзаменационных заданий, составленных по тому же принципу, как и задания, которые были использованы при первичном проведении экзамена. При пересдаче на повышенную оценку окончательно засчитывается новая оценка, даже если она ниже первой. При повторной неудовлетворительной оценке студент подлежит отчислению из университета с правом восстановления через год при условии успешной сдачи государственного экзамена.

2.3 Порядок проведения экзамена

Государственный экзамен проводится в письменной форме, одновременно во всех группах одного направления, по единому комплекту индивидуальных контрольных заданий.

Длительность проведения государственного экзамена составляет четыре академических часа.

Экзамен проводится после окончания теоретического обучения.

К экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе и успешно сдавшие все предшествующие экзамены и зачеты, регламентированные учебным планом.

На подготовку к экзамену отводится одна неделя, в течение которой кафедра проводит необходимые консультации. На консультациях студентам разъясняют принципы и порядок проведения экзамена, критерии оценки ответов на вопросы, порядок просмотра работы (по заявлению студента) после ее оценки, апелляция и пересдачи, а также дают ответы по существу на все вопросы, возникающие при подготовке.

Экзаменационную работу студенты пишут на специальных бланках высшего учебного заведения.

Контрольные задания на государственный экзамен разрабатывает кафедра нанотехнологий.

Для успешного написания контрольных заданий, выносимых на государственный экзамен, студенту разрешается использование справочных данных.

Использование вычислительной техники допускается только по решению членов экзаменационной комиссии при условии проверки членами комиссии вычислительной техники на предмет наличия неустановленных материалов. При их обнаружении вычислительная техника к использованию на государственном экзамене не допускается.

Проверку работы осуществляет комиссия, назначаемая распоряжением ректором университета. Члены комиссии делают на работе критические пометки и ставят свою оценку за ответ. После обсуждения всех работ комиссия представляет итоговые оценки. Итоговые оценки, выставляемые по работе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

3. Требования к выпускной квалификационной работе

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

Код	Содержание
Профессиональные компетенции (ПК	
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями
ПК-7	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-8	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-9	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
ПК-11	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
ПК-12	способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

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

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

Выпускная квалификационная работа в общем случае состоит из технологической, конструкторской, организационно-технологической и специальной (исследовательской) частей.

Содержание каждой части выпускной квалификационной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Часть ВКР	Содержание
1	Технологическая	Анализ особенностей базового технологического процесса изготовления поковок деталей, его назначения и условий эксплуатации; многовариантная разработка технологического процесса изготовления поковки детали с оценкой эффективности использования металла технологичности процесса, разработка комплекта технологической документации для наиболее эффективного варианта
2	Конструкторская	Разработка нового технологического оснащения (сборочных штампов, нагревательных устройств и т.д.).
3	Организационно-технологическая	составление планировки рабочего места или участка штамповочного производства с изменением технологии, оборудования и оснащения, программы производства
4	Специальная (исследовательская)	Экспериментальное или теоретическое исследование процесса обработки металлов давлением (изотермическая штамповка, точная, листовая штамповка и т.д.) или разработка и исследование математической модели одного из объектов технологического процесса или эксплуатации инструмента.

Содержание ВКР определяется ее направлением (тематикой). Тематика выпускной работы бакалавра по профилю оборудования и технологии обработки металлов давлением определяется актуальными вопросами совершенствования технологических процессов базовых предприятий, где студенты проходят производственную практику. Тематика выпускной работы бакалавра определяется на производственной практике и является взаимосвязанной с проектом по дисциплине «Технология ковки и объемной штамповки», «Технология листовой штамповки» и с курсовыми проектами по этим дисциплинам, которые выполняются на 4 курсе.

В бакалаврской работе выпускник должен показать умение многовариантного проектирования технологического процесса с выбором необходимых материалов и оборудования, с проведением информационного поиска, с проектированием технологического оснащения, с применением компьютерной техники. В бакалаврской работе содержащей научно-исследовательский раздел выпускник должен показать умение составлять обзоры научно-технических публикаций по теме исследований, анализировать и оформлять результаты экспериментов, в которых он принимал участие.

Выпускная работа бакалавра направления «Машиностроение» по профилю «Машины и технология обработки металлов давлением» должна содержать графическую документацию в виде конструкторских чертежей и плакатов, варианты технологических процессов, пояснительную записку и автореферат ВКР.

Графическая часть технологической работы в зависимости от вида и особенностей проектируемого процесса штамповки изделия включает следующие обязательные *чертежи:* детали- 3 – 4 - листа; штамповой оснастки- 3 – 5 листов; рабочих деталей штампов- 2 – 3 листа; либо дополнительно: нагревательное устройства и/или средств механизации и автоматизации с циклограммой работы – 2 – 3 листа;

плакаты: схемы базовой (заводской), альтернативных и предлагаемой технологии штамповки изделия на различных видах оборудования с указанием показателей эффективности использования металла по предлагаемой и базовой технологии штамповки - 1 лист; схемы операций (переходов) и граничных кинематических и силовых условий для моделирования формоизменяющих или разделительных операций, поля распределения накопленной пластической деформации и интенсивностей напряжений течения металла по переходам штамповки, графики технологических и допустимых нагрузок на ползун кривошипной машины - 3 – 4 листа; схемы расчета на прочность деталей штамповой оснастки, средств механизации и автоматизации - 1 – 2 листа; оригинальные алгоритмы и программная продукция - 1 – 2 листа.

Графическая документация выпускной работы по объему должна составлять 5 – 6 листов чертежей формата А1 и 3-4 листов плакатов формата А1, в том числе:

- чертеж детали формата от А2 до А1;
- чертеж поковки ;

- Плакат вариантов базового, альтернативного и предлагаемых технологических процессов штамповки А0

• сборочный чертеж разработанного технологического оснащения 1 – 2 листа формата А1;

• чертежи нескольких деталей рабочих элементов штампов на листе формата А2;

• результаты компьютерного моделирования технологических процессов базового и предлагаемых вариантов.

- плакаты по результатам расчета температурных полей и нормальных контактных напряжений и выбора марки инструментального материала

Дополнительно могут быть представлены один – два плаката по научно-исследовательскому разделу выпускной работы. На этих плакатах могут быть представлены результаты моделирования объектов или процессов штамповки, материалы экспериментальных исследований и др.

Чертежи, спецификации и плакаты должны быть выполнены в системе КОМПАС с соблюдением ЕСКД и СТО УГАТУ-016-2007 /16/, подписаны разработчиком, консультантом и контролером. Вся конструкторская документация должна быть выполнена на принтере или на графопостроителе.

Структура пояснительной записки ВКР должна соответствовать учрежденному заведующим кафедрой заданию на ВКР и, как правило, состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения, списка используемой литературы и приложений. Основная часть ВКР состоит из отдельных разделов(глав) и определяется технологической или конструкторской направленностью темы ВКР и специализации подготовки выпускника.

Рекомендуемая структура и содержание пояснительной записки ВКР:

1. Титульный лист (бланк установленной формы).
2. Задание на подготовку ВКР (бланк установленной формы).
3. Аннотация (краткая характеристика проекта в целом: объект разработки; цель; основные результаты и технико-экономические показатели; количество страниц, иллюстраций, таблиц, библиографических источников и приложений).
4. Оглавление (нумерация и наименование разделов, номера страниц).
5. Введение (краткое обоснование темы проекта, ее актуальность; цели и задачи; объект и предмет разработки; методы исследования и/или проектирования: результаты, выносимые на защиту, их техническая или научная новизна и практическая значимость; структура основной части проекта).
6. Раздел 1- Состояние вопроса (обзор и анализ существующих технических разработок и решений, обоснование и формулирование цели, поставка задач разработки, выбор методов разработки и исследования).
7. Раздел 2 – Технологическая часть (основные параметры и характеристики объекта, выбор, обоснование и разработка рациональных или прогрессивных технологий производства штампованных изделий или деталей машин, методы и результаты расчетов и проектирования, проектная технологическая документация на объект разработки).
8. Раздел 3 - Конструкторская часть (основные параметры и характеристики объекта, выбор и обоснование рациональных или оптимальных компоновочных схем и разработка конструкций штамповой оснастки, средств механизации и автоматизации, кузнечно-штамповочной машины или её сборочных единиц, методы и результаты расчета и проектирования, проектная конструкторская документация на объект разработки).
9. Раздел 4 – Исследовательская часть (предмет исследования; методы исследования; математические модели, алгоритмы и программный продукт; исследование и анализ напряженно-деформированного состояния изделия или деталей штампа, машины; технические показатели качества, производительности и эффективности проектируемого объекта).

Содержание второго-четвертого разделов определяется комплексом методических разработок для курсового проектирования и ВКР по специальным дисциплинам по направлению 1503.01 «Машиностроение», специализация «Машины и технология обработки металлов давлением»: теория ОМД, «Технология ковки и объемной штамповки», «Технология листовой штамповки» «Кузнечно-штамповочное оборудование»

Содержание и структура основной части ВКР могут изменяться и дополняться в соответствии с конкретными целями, задачами, объектом и предметом разработки.

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Типовые темы задания выпускной работы бакалавра приведены ниже:

1.Разработка технологического процесса изготовления поковок детали «Кольцо маслоотражательное» в условиях мелкосерийного производства.

2. Проект технологического процесса горячей объемной штамповки поковки «Патрубок» в условиях мелкосерийного производства.

3. Разработка технологического процесса выдавливания биметаллического электрода свечи зажигания.

4. Разработка технологического процесса листовой штамповки детали «Патрубок».

5. Разработка технологического процесса изготовления поковок детали «Корпус» в условиях мелкосерийного производства. Специальная часть проекта: Исследование напряженно-деформированного состояния образца из стали Р6М5 в условиях внецентрового кручения.

Темы бакалаврских работ выпускников по направлению «Машиностроение» и профилю «Машины и технология обработки металлов давлением» определяет выпускающая кафедра и утверждает Ученый совет факультета авиационно-технологических систем.

При формулировании конкретной темы ВКР руководитель должен:

– объяснить студенту актуальность темы, цели и конкретные задачи дипломной работы с указанием ожидаемых результатов и их количественных характеристик, требования к научно-техническому уровню и практической полезности результатов;

– определить предмет разработки и объяснить методику выполнения работ;

– указать рекомендуемую литературу по теме и другие информационные источники;

– дать общее направление выполнения работ, в том числе методов математического моделирования, планирования экспериментов;

– ознакомить с процедурой обсуждения результатов дипломной работы, правилами формулирования выводов и оценки полученных результатов;

– указать на требования к оформлению выпускной работы.

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

В целях повышения качества ВКР на кафедре нанотехнологии практикуется методика комплексного курсового и дипломного проектирования, логическим завершением которого является выполнение выпускной квалификационной работы. Основные этапы выполнения ВКР и база для подготовки соответствующих разделов работы представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Этап или стадия работы	База для подготовки материалов
1.	Задание на ВКР	1. Преддипломная практика
2.	Технологическая часть	1.Производственная практика 2.Курсовой проект по дисциплине «Технология ковки и объемной штамповки» 3.Курсовой проект по дисциплине «Технология листовой штамповки» 4.Преддипломная практика
3.	Конструкторская часть	1.Производственная практика 2.Расчетно-графическая работа по дисциплине «Кузнечно-штамповочное оборудование» 3.Преддипломная практика
4.	Организационно-технологическая часть	1.Преддипломная практика
5.	Специальная (исследовательская)	1.Производственная практика 2. Преддипломная практика
6.	Выводы и результаты	–
7.	Оформление работы	Подготовка пояснительной записки, графической части, комплекта технологической документации
8.	Предзащитная подготовка	Прохождение процедуры технического контроля, нормоконтроля, экспертизы работы. Оформление документации в ГАК

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании. Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры. Проводится предзащита ВКР.

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

Полностью оформленная работа должна быть подписана руководителем ВКР. Руководитель ВКР должен подготовить отзыв на работу и передать его студенту.

После получения отзыва руководителя ВКР выпускная работа направляется на рецензирование. Рецензентами ВКР назначаются ведущие специалисты предприятий в области сварочного производства.

После прохождения процедуры рецензирования работа утверждается у заведующего кафедрой. В ходе процедуры утверждения студент получает разрешение (допуск) на защиту.

После процедуры утверждения ВКР сдается в государственную аттестационную комиссию. Основные документы, представляемые в государственную аттестационную комиссию:

– полностью оформленная выпускная квалификационная работа;

– диск с электронным вариантом подготовленной работы, включая пояснительную записку, графические материалы и комплект технологической документации;

– справочные данные об успеваемости;

– при наличии представляются данные о публикациях студента, научных докладах на конференциях, сведения о заявках на патенты и патенты, свидетельства о других объектах интеллектуальной собственности;

– отзыв руководителя;

– рецензия эксперта с указанием актуальности, новизны, достоверности и практической значимости работы.

Документы передаются техническому секретарю государственной аттестационной комиссии, после чего назначается дата защиты.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной работы производится публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии, состав которой определяется приказом ректора университета.

В ходе защиты оцениваются:

– уровень знаний и умений выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» по профилю «Оборудование и технология сварочного производства»;

– соответствие и качество выполнения студентом задания выпускающей кафедры;

– достоверность и обоснованность всех проектных разработок, выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в выпускной квалификационной работе.

Публичная защита включает:

– ознакомление присутствующих на заседании с объективными данными о соискателе;

– доклад;

– иллюстрации основных результатов с помощью плакатов, чертежей, образцов, результатов компьютерного моделирования, обосновывающих выводы и результаты;

– дискуссию по теме выпускной квалификационной работы, состоящей из вопросов членов комиссии и присутствующих, ответов соискателя и выступлений в прениях, в том числе, при необходимости, выступления руководителя;

– зачтения рецензии и, при необходимости, документов о научной значимости и практической полезности работы.

Решение об оценке выпускной квалификационной работы выносится членами государственной экзаменационной комиссии на закрытом заседании с последующим оглашением соискателю протокола заседания ГЭК, оценки, выставленной за ВКР, и решении о присуждении степени бакалавра.

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

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценкой «отлично», «хорошо», удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «*отлично*» выставляется в том случае, если студент демонстрирует в работе:

– репрезентативность собранного материала, умение анализировать направления совершенствования техники, касающихся темы выпускной работы;

– глубокое знание технических вопросов в области представленной на защиту технологической и/или конструкторской разработки;

– умение анализировать достоинства и недостатки проектных вариантов;

– умение представить работу в контексте актуальных проблем кузнечно-штамповочного производства;

– свободное владение профессиональной терминологией;

– аргументированную защиту всех основных положений работы.

Оценка «*хорошо*» выставляется в том случае, если студент демонстрирует в работе:

– хороший уровень владения навыками проектно-конструкторской деятельности;

– знание методик и технологий в избранной области проектирования;

– умение анализировать достоинства и недостатки проектных вариантов;

– хорошее владение профессиональной терминологией;

– аргументированную защиту основных положений работы.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется в том случае, если студент демонстрирует в работе:

– компилятивность теоретической части работы;

– недостаточно глубокий анализ материала;

– стилистические и речевые ошибки;

– посредственную защиту основных положений работы.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

– компилятивность работы;

– несамостоятельность анализа научного материала или этапов проектирования;

– грубые стилистические и речевые ошибки;

– неумение защитить основные положения работы.

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.