Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.06.2026 17:51:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/Е. В. Сафонов/
«26» _____февраля_____ 2026г.

# ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ
(ЧАСТЬ 2)

## Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Направление подготовки
**15.03.01. «Машиностроение»**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Машины и технологии обработки материалов давлением»**

Квалификация (степень) выпускника
**Бакалавр**

Формы обучения
**Очная**

**Разработчик:**

к.т.н., доцент _____ /Е.В. Крутина/

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»,
к.т.н., доцент _____ /А.Г. Матвеев/

Руководитель образовательной программы
«Машины и технологии обработки материалов давлением»
канд.техн.наук, доцент каф «ОМДиАТ» _____ /Е.В. Крутина/

## ВВЕДЕНИЕ

До защиты выпускной квалификационной работы допускается студент, освоивший в полном объеме теоретический курс и успешно прошедший государственный экзамен.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957 и основной образовательной программы высшего образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете.

*Задачи бакалаврской работы*:

– систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретных профессиональных задач;

– развитие умений студентов работать с литературой, находить необходимые источники информации, анализировать и систематизировать результаты информационного поиска;

– развитие навыков проведения самостоятельной работы, овладение методиками теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований;

– приобретение опыта систематизации результатов исследований, анализа и оптимизации проектных решений, формулировки выводов и рекомендаций по выполненной работе и её публичной защиты.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА.

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) – 6 з.е. ВКР должна раскрывать степень обладания выпускников компетенциями, представленными в ФГОС ВО направления 15.03.01 «Машиностроение» при решении профессиональных задач; ВКР бакалавра представляет собой решение конкретных конструкторско-технологических, научно-исследовательских задач и может базироваться на реальных материалах профильных предприятий. ВКР должна представляться в государственную экзаменационную комиссию в печатном виде; требования по оформлению ВКР содержатся в методических рекомендациях по их оформлению, разработанных выпускающей кафедрой.

2.1 В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

2.2 Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

- УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

- УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах);

- УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

- УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

- УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

- УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;

- УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

2.3 Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня;

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении;

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;

ОПК-11. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения;

ОПК - 13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;

ОПК - 14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

2.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями:
**ПК-2** – Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство

## 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА, ОСВОИВШЕГО ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА.

3.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

- исследования, разработки и технологии, направленные на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанные на применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов обработки металлов давлением;
- организация и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологического оборудования по обработке давлением на машиностроительных производствах, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов.

3.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- объекты машиностроительного производства, технологическое оборудование и инструментальная техника;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- разработка технологической оснастки и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий; - методы и средства испытаний и контроля качества изделий изготовленных методами обработки металлов давлением для машиностроения.

3.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская деятельность;
- производственно-технологическая деятельность.

3.4. Выпускник, освоивший программу академического бакалавриата по направлению 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки материалов давлением», в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

*производственно-технологическая деятельность:*

- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;

– участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

– подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

– контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;

– наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;

– монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

– проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

– приемка и освоение вводимого оборудования;

– составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

– составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;

*научно-исследовательская деятельность:*

– изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;

– математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов, и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;

– проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

– проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

– участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;

– организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

*проектно-конструкторская деятельность:*

– сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;

– расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

– разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

– проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ, ОБЪЕМУ И СТРУКТУРЕ ВКР.

По итогам ВКР проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

| Код | Содержание компетенции |
|---|---|

| | |
|---|---|
| компетенции | |
| ***Общепрофессиональные компетенции*** | |
| ОПК-4. | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК-5 | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; |
| ОПК-7 | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; |
| ОПК-9 | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование; |
| ОПК-10 | Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; |
| ОПК-11 | Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; |
| ОПК-12 | Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения; |
| **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА** | |
| ПК-1 | Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование |
| ПК-2 | Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство |

*4.1. Оформление расчетно-пояснительной записки*

При выполнении пояснительной записки должны соблюдаться следующие требования:

– четкость и логическая последовательность изложения материала;

– убедительность аргументации;

– краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;

– конкретность изложения результатов работы;

– обоснованность рекомендаций и предложений.

Пояснительная записка должна включать титульный лист, задание на ВКР, реферат, содержание, введение, основную часть, заключение (выводы), список использованных источников, приложения. Выполненные типографским способом бланки титульного листа и задания на проектирование выдают студентам на кафедре. Название темы должно соответствовать приказу ректора университета об утверждении тем ВКР. Задание на ВКР выдает руководитель дипломной работы.

Реферат должен отражать основное содержание выполненного проекта. В реферате приводят сведения о составе и объеме проекта, например, «ВКР на тему «……» содержит расчетно-пояснительную записку на 40 страницах машинописного текста, в том числе 15 рисунков, 4 таблицы, библиографию из 20 наименований и 3 приложения, а также графическую часть на 6 листах формата А1».

Затем следуют ключевые слова, характеризующие основное содержание ВКР, например, обработка металлов давлением, кузнечно-штамповочное производство, листовая штамповка на многопозиционных прессах-автоматах и т.д.

Далее приводится текст реферата, в котором кратко излагаются сущность выполняемой ВКР, конкретные сведения о принятых технических решениях и эффективности их применения.

Содержание (оглавление) должно иметь заголовки всех разделов и подразделов, которые имеются в пояснительной записке, в полной их форме с соответствующими индексами и указанием страниц, на которых они помещены. Разделы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей записки. «Введение» и «Заключение» не нумеруют. Подразделы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела. Номер каждого подраздела должен состоять из номера раздела и номера подраздела. После номера раздела ставят точку, например: «2.3». Текст подразделов может разбиваться на пункты, например: «3.3.1». Пункты в содержание не включают. Нумерация страниц должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставят.

Введение должно содержать краткую характеристику современного состояния проблемы, которой посвящена выпускная квалификационная работа. Во введении необходимо показать актуальность и новизну темы, сформулировать основную цель работы и задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Во введении также должно быть кратко описано содержание работы по разделам. Текст введения не должен содержать иллюстраций и таблиц.

Основную часть пояснительной записки иллюстрируют необходимыми схемами, чертежами, графиками, фотографиями. Все иллюстрации именуют рисунками, которые размещают сразу после ссылки на них. Рисунки, за исключением графического материала приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумерация рисунков в пределах раздела. В этом случае номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, которые разделяют точкой, например: «Рисунок 3.2» (второй рисунок третьего раздела). Рисунок должен иметь наименование, а при необходимости и пояснительные данные.

Таблицы нумеруют аналогично рисункам. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера. Наименование таблицы помещают под словом «Таблица». Если в пояснительной записке одна таблица, то ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут.

Применяемые в расчетах формулы должны быть выделены в отдельную строку. В качестве символов в формулах следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами и общепринятые в научно-технической литературе. Пояснения символов и коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках (например, «… из формулы (3) следует …». Допускается нумерация формул в пределах каждого раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы внутри этого раздела, разделенных точкой, например, «(2.3)». Размерности приводятся в системе СИ.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполнения дипломной работы. В заключении указывается степень выполнения каждой из поставленных задач и особенности их решения, приводящие к достижению основной цели работы. Приводятся количественные и качественные данные, свидетельствующие об улучшении показателей объекта разработки, а также рекомендации к практическому использованию материалов ВКР. Текст заключения не должен содержать иллюстраций и таблиц.

Список использованных источников содержит перечень книг, статей, авторских свидетельств, патентов и других материалов, использованных при написании пояснительной записки и указываемых в тексте числами в квадратных скобках (например, [4]). Источники в списке располагаются в порядке появления ссылок на них в тексте и нумеруются арабскими цифрами с точкой. Нумерация источников выполняется сквозной в пределах всей пояснительной записки. Сведения о книгах должны включать: фамилию и инициалы авторов, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц. Сведения об авторских свидетельствах, патентах и статьях включают ту же информацию.

Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть таблицы, графические материалы и схемы большого формата (А3 и более), описания алгоритмов и программ задач, решаемых на компьютере, спецификации чертежей и т.д. Приложения располагают после списка использованных источников.

В качестве приложения можно также помещать компакт-диск, содержащий текстовую и графическую часть дипломной работы. Диск размещается в конце приложений в конверте.

Пояснительная записка должна иметь следующую примерную структуру.

Титульный лист.

Задание на ВКР.

Содержание.

Реферат.

Введение.

Основная часть:

– технологическая часть;

– конструкторская часть;

– исследовательская часть (в случае ВКР исследовательского характера).

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

Полноту изложения материала в пояснительной записке определяет руководитель выпускной квалификационной работы.

*4.2 Общие требования к графической части*

Содержание и объем графической части ВКР согласовывается с руководителем работы. Графическая часть выполняется в соответствии с основными требованиями ЕСКД. Форматы чертежей должны быть выбраны в соответствии с ГОСТ 2.301-68. Основными форматами являются форматы А1, А2, А3 и А4. Формат А1 (594×841) является предпочтительным при выполнении ВКР. Допускается применение дополнительного формата, большего, чем А1. Независимо от вида информации, представленной на листах соответствующего формата, каждый лист должен иметь рамку и основную надпись, выполняться карандашом или черной тушью. При выполнении графической части с использованием графических редакторов ЭВМ чертежи распечатываются на плоттере. После распечатывания на чертежах должна соблюдаться необходимая толщина линий в соответствии с ГОСТ 2.303-68, допускаемые стандартом масштабы изображений (ГОСТ 2.302-68), правильность выполнения и обозначений видов, разрезов и сечений (ГОСТ 2.305-68) и другие требования ЕСКД. При компьютерной презентации с использованием мультимедийного проектора материалы презентации дублируются на листах формата А4 и представляются в аттестационную комиссию (по одному комплекту на каждого члена ГАК).

Чертежи общих видов должны содержать изображения оборудования с размерами и надписями, необходимыми для понимания устройств, взаимодействия его частей и принципа работы. Нежелательны изображения общих видов прессов, закрытых кожухами. На чертежах общих видов указываются габаритные и установочные размеры, а также технические характеристики оборудования.

Сборочный чертеж должен содержать:

– изображения сборочной единицы, дающее представление о расположении, взаимной связи и возможности выполнения сборки;

– габаритные, установочные и присоединительные размеры, а также размеры и предельные отклонения, которые должны контролироваться по данному чертежу;

– номера позиций деталей, входящих в изделие.

Основная надпись на чертежах выполняется в соответствии с ГОСТ 2.104-68 и располагается в правом нижнем углу в рамке чертежа.

Спецификацию составляют на сборочные единицы и комплексы, она является основным обязательным документом, определяющим состав сборочной единицы и комплекса. Спецификации выполняют на формате А4 и помещают в качестве приложений в пояснительную записку. Размещение спецификации на общем виде и сборочных чертежах, кроме гидравлических и электрических схем, а также планировочных и компоновочных чертежей, не допускается.

Примерное содержание графической части технологической, конструкторской и научно-исследовательской ВКР приведено ниже.

Технологическая ВКР может содержать следующие листы:

– чертежи изделия и переходов штамповки – 1 л.;

– конструкции штампов и другой технологической оснастки – 3-4 л.;

– оборудование и средства автоматизации и механизации – 1-2л.

Конструкторская ВКР может содержать следующие листы:

– конструкции штампов и технологической оснастки с изображением чертежа изделия и переходов – 0,5-1 л.;

– принципиальная схема нового или модернизация существующего оборудования – 0,5-1 л.;

– узловые чертежи оборудования (главный исполнительный механизм, муфта, тормоз, привод, станина и др.) – 2-3 л.;

– средства автоматизации и механизации – 1-1,5 л.;

– цикловые диаграммы, электро- и гидросхемы оборудования – 0,5-1 л.

Научно-исследовательская ВКР может содержать следующие листы:

– чертежи (схемы) исследуемой технологической операции или узла машины – 1-2 л.;

– теоретический анализ процесса (расчетные зависимости, графики, алгоритмы и т.д.) – 1 л.;

– экспериментальные или компьютерные данные исследования – 1 л.;

– сравнение теоретических и экспериментальных данных – 1 л.;

– возможность применения результатов исследований в совершенствовании технологического процесса или конструкции машины – 1 л.

В этих же чертежах возможны экономические и технические сравнения операций и узлов машин по результатам исследований.

Приведенные выше рекомендации должны служить ориентиром для студентов при составлении плана работы и на каждой стадии работы над ВКР. В случае разработки студентом, например, оригинальных конструкций штампов или средств автоматизации количество листов по этим разделам увеличивается за счет уменьшения числа листов по другим разделам.

## 5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВКР

*5.1 Содержание ВКР технологического характера*

Задание на ВКР может предусматривать следующие вопросы:

– разработка технологии, штампов и элементов оборудования (и/или средств автоматизации) для производства на участке листоштамповочного цеха детали «крышка»;

– то же для производства на участке цеха горячей штамповки поковки детали «шатун»;

– то же для производства на участке холодной объемной штамповки кузнечно-штамповочного цеха детали «шаровой палец».

Возможны и другие технологические направления ВКР, а также более подробная формулировка задания.

Приблизительная тематика ВКР:

«Разработка технологического процесса листовой штамповки детали «крышка», штампов и средств автоматизации».

«Технологический процесс горячей штамповки на КГШП поковки детали «шатун» с разработкой штампов и модернизацией муфты пресса».

«Разработка технологического процесса холодной объемной штамповки детали «шаровой палец», штампов и грейферной подачи пресса-автомата».

Примерное содержание выполняемых студентом работ должно быть следующим (на примере первой из приведенных выше тем ВКР).

1. Провести анализ геометрической формы детали и отдельных ее элементов, заданной точности, технических и эксплуатационных требований к детали, свойств материала.

2. Изучить и проанализировать по литературным источникам и имеющимся на кафедре производственным чертежам технологии изготовления подобных деталей, выявить их преимущества и недостатки.

3. На основе проведенного анализа и заданного объема производства определить возможные варианты технологического процесса (обычно 2-4 варианта). По каждому из вариантов произвести ориентировочные расчеты размеров заготовки, возможного раскроя, коэффициента использования материала, количества операций, необходимого количества штампов для их осуществления, типа и количества прессов, количества операторов, занятых на прессах.

4. Выбрать оптимальный технологический процесс для последующей детальной разработки. При окончательном выборе техпроцесса следует учесть:

– возможность совмещения операций штамповки или выполнения их в штампе последовательного действия;

– возможность выполнения всех или нескольких операций на одной машине или автоматической линии;

– возможность использования более экономичных заготовок и улучшения раскроя с целью экономии листового металла;

– возможность применения автоматизации (механизации) техпроцесса, использования роботизированных технологических комплексов (РТК).

5. Выполнить детальную разработку принятого технологического процесса (расчет формы и размеров заготовки, определение схемы раскроя и коэффициента использования материала, расчет количества операций и формы переходов после каждой операции).

6. Выполнить энергосиловые расчеты по всем операциям техпроцесса с обязательным определением технологических сил и работ, необходимых для подбора оборудования.

7. Провести конструирование штампов для нескольких операций технологического процесса. Обычно проектируется 2-4 штампа по согласованию с руководителем ВКР. Меньшее количество проектируемых штампов принимается в том случае, если они имеют повышенную сложность (например, штампы совмещенного или последовательного действия). Для этих штампов рассчитывают силы вспомогательных движений (подачи,

удаления, съема, выталкивания и т.п.), исполнительные размеры рабочих частей штампов, центр давления штампов, открытую и закрытую высоты. Производится также расчет внутри штамповых приводов, а также деталей штампов на прочность, жесткость и устойчивость.

8. В качестве оборудования под разработанную технологию рассчитать и спроектировать конструкцию листоштамповочного пресса и/или его узла. Вместо конструкции оборудования (или в дополнение к нему) может быть разработана конструкция устройства для автоматизации (механизации) разработанного технологического процесса или какой-либо его операции.

*5.2 Содержание ВКР конструкторского характера*

Задание на ВКР может предусматривать следующие вопросы:

– расчет и проектирование кривошипного листоштамповочного пресса с детальной разработкой конструкции муфты (или другого узла);

– расчет и проектирование КГШП со средствами механизации технологического процесса;

–расчет и проектирование многопозиционного холодновысадочного автомата для изготовления болтов М10 с детальной разработкой механизма переноса;

– расчет и проектирование механизмов грейферной подачи многопозиционного листоштамповочного пресса-автомата.

Возможны и другие конструкторские направления ВКР, а также более подробная формулировка задания.

Примеры тем конструкторских ВКР:

«Кривошипный листоштамповочный пресс простого действия силой 1,6 МН с С-образной станиной».

«Расчет и разработка конструкции нижнего выталкивателя кривошипного горячештамповочного пресса силой 6,3 МН».

Примерное содержание выполняемых студентом работ должно быть следующим (на примере первой из приведенных выше тем ВКР).

1. Описать кинематическую и пневмоэлектрическую схему пресса, принцип действия, область применения, конструкцию основных узлов (станина, ползун, главный вал, муфта, тормоз), преимущества и недостатки.

2. Описать ремонтопригодность, долговечность и надежность основных деталей.

3. Проанализировать конструктивные особенности аналогичных конструкций кривошипных листоштамповочных прессов и дать предложения по модификации или улучшению работы прессов.

При анализе конструкций определить следующее:

– возможность разработки новой кинематической схемы или конструктивного решения машины в целом для повышения производительности, надежности, качества продукции;

– возможность совершенствования узлов привода, исполнительного механизма, муфты, тормоза, механизма крепления и смены штампов и др.;

– возможность применения новых материалов, увеличивающих надежность, облегчающих конструкцию и улучшающих динамику работы.

4. Разработать с учетом ГОСТа на основные параметры эскизы конструктивных решений узлов и механизмов принятой кинематической схемы.

5. Описать существующую методику проектирования, применяемые расчеты, программы, нормали для узлов или механизмов пресса.

6. Рассчитать и разработать (модернизировать) один из узлов или механизмов пресса.

7. Выполнить общий вид машины с учетом проведенной в предыдущем пункте разработки.

8. Проанализировать существующий техпроцесс изготовления детали на данной машине и предложить более совершенный и экономичный техпроцесс.

9. Разработать один или несколько чертежей штампов по новому техпроцессу для данной машины.

*5.3 Содержание ВКР научно-исследовательского характера*

ВКР научно-исследовательского характера выполняются студентами, занимавшимися в процессе обучения научно-исследовательской работой по технологическим или конструкторским направлениям, активно участвующими в вузовских и городских студенческих научно-технических конференциях, выставках научно-технического творчества молодежи и т.п. Выполнение студентом научно-исследовательской ВКР или наличие в работе исследовательской части является одним из главных критериев, по которым студент по окончании бакалавриата зачисляется в магистратуру на бюджетной основе.

Задание на ВКР может предусматривать следующие вопросы:

– проведение патентного поиска по теме исследования;

– исследование технологических процессов листовой штамповки;

– исследование технологических процессов горячей или холодной объемной штамповки;

– исследование динамики работы различных видов кузнечно-штамповочного оборудования или отдельных его узлов.

Возможны и другие направления научно-исследовательских ВКР (в том числе, и с более подробной и конкретизированной формулировкой задания). Научно-исследовательские работы должны выполняться студентами с использованием имеющегося на кафедре испытательного и прессового оборудования, экспериментальной оснастки и штампов, компьютерных систем моделирования процессов (AutoForm, QForm, TFlex Анализ и др.).

Примеры тем научно-исследовательских ВКР:

«Исследование операции обжима тонкостенных трубчатых заготовок».

«Исследование осадки образцов из алюминиевых сплавов при повышенных температурах».

«Исследование условий образования зажимов при горячей штамповке».

«Исследование кинематики многозвенных главных исполнительных механизмов кривошипных прессов».

Содержание выполняемых студентом работ зависит от темы ВКР, возможностей проведения экспериментальных и компьютерных исследований, продолжительности работы по теме исследования и других факторов. Значимость научно-исследовательской ВКР повышается, если по теме работы проведен патентный поиск, опубликованы статьи, получены патенты, сделаны доклады на различных конференциях и семинарах, представлены экспонаты на выставки.

## 6. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВКР

Выполнение бакалаврской работы осуществляется по графику, приведѐнному в задании. Контроль выполнения ВКР регулярно осуществляется руководителем в ходе бесед и консультаций (в том числе не менее трех контрольных проверок с отчетом студента). Результаты контрольных проверок рассматриваются на заседаниях кафедры.

Не позднее, чем за 10 дней до начала защиты, проводится предварительная защита ВКР перед комиссией в составе ведущих преподавателей, назначаемой заведующим выпускающей кафедрой. Для проведения предварительной защиты выпускающая кафедра формирует комиссию в составе ведущих преподавателей кафедры.

Целями предварительной защиты являются:

- выявить явные недостатки работы (доклада о его результатах, иллюстративного материала) до защиты и предоставить студенту возможность их устранения;

- подготовить студента к наиболее вероятным вопросам по работе, которые, скорее всего, будут заданы в процессе защиты в ГЭК и дать ему возможность заранее продумать ответы на них.

После предзащиты студент завершает подготовку работы с учѐтом замечаний и рекомендаций, полученных в ходе её обсуждения.

Списки распределения студентов по дням работы государственной экзаменационной комиссии, составленные выпускающей кафедрой, представляются в деканат не позднее, чем за неделю до начала работы ГЭК.

С целью контроля соблюдения академических норм при подготовке выпускных квалификационных работ и самостоятельности выполнения их студентами, окончательная версия выполненной, полностью оформленной работы, подписанной студентом, проходит нормоконтроль, проверяется на объём заимствования, после чего представляется студентом руководителю.

Тексты выпускных квалификационных работ размещаются в электронно-библиотечной системе Мосполитеха.

Бакалаврская работа, подписанная студентом и руководителем, вместе с письменным отзывом руководителя представляется студентом заведующему кафедрой.

В отзыве руководитель ВКР отражает степень освоения обучающимся компетенций, оцениваемых выполнением выпускной квалификационной работы. Пример оформления отзыва научного руководителя:

Каждый обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

На основании положительного отзыва руководителя и результатов успешной предзащиты работы, заведующий кафедрой оформляет допуск студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе работы.

В случае недопуска студента к защите руководителем ВКР, обсуждение этого вопроса выносится на заседание выпускающей кафедры с участием автора работы и руководителя. При решении кафедры о недопуске студента к защите заведующий кафедрой в трёхдневный срок представляет протокол заседания кафедры на утверждение декану факультета. Не допущенный к защите студент подлежит отчислению как не прошедший государственную итоговую аттестацию.

## 7. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Завершающим этапом выполнения студентом бакалаврской работы является её защита, которая осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии.

В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50 процентов являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу данной организации и (или) иных организаций, и (или) научными работниками данной организации и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации и не входящих в

состав государственных экзаменационных комиссий входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

К защите работы допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы по соответствующему направлению подготовки и представившие бакалаврскую работу с отзывом руководителя в установленный срок

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Для проведения государственной итоговой аттестации и проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии и апелляционные комиссии (далее вместе – комиссии). Комиссии действуют в течение календарного года.

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий.

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании.

При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работе отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе защиты уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Не позднее, чем за 30 календарных дней до дня защиты распорядительным актом по институту утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний. Расписание доводится до сведения обучающегося, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей выпускных квалификационных работ.

Защита ВКР носит публичный характер, проводится по расписанию в установленном порядке на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава и руководителя ВКР. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не превышает 30 минут.

На заседание ГЭК представляются следующие документы:

- ВКР, подписанная заведующим выпускающей кафедрой;
- зачетная книжка студента;
- отзыв руководителя ВКР.

На защиту могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы: печатные статьи, документы, подтверждающие практическое применение результатов выполненной работы, макеты и т.п.

Заседания государственной экзаменационной комиссии открывает председатель ГЭК (или его заместитель) объявлением о защите ВКР, после чего секретарь ГЭК приглашает к защите студента, сообщает тему ВКР и фамилию руководителя.

Защита ВКР начинается с краткого сообщения автора о выполненной им работе (продолжительностью, как правило, 10 минут), в котором в сжатой форме обосновывается актуальность темы, ее цель и задачи, излагается основное содержание работы, полученные результаты и выводы, определяется практическая значимость работы.

На защите бакалаврских работ студенты могут пользоваться иллюстративным материалом, оформленным в виде слайдов электронной презентации, служащими для наглядности представления работы в процессе доклада.

После доклада члены ГЭК и присутствующие на защите задают студенту вопросы по теме, а также общенаучного, общетехнического характера. В конце защиты зачитывается отзыв руководителя и студенту предоставляется слово для ответа на замечания. Разрешается выступить членам ГЭК и желающим из присутствующих, после чего студенту предоставляется заключительное слово, и защита заканчивается.

По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленной протоколом ГЭК, принимается решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавра и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца.

Результаты защиты объявляются студентам в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту бакалаврской работы по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на защиту бакалаврской работы по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из института с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее, чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается на период времени, установленный институтом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Результаты защиты каждой ВКР определяются на закрытом заседаний ГЭК дифференцированной оценкой и решением ГЭК о присвоении выпускнику квалификации специалиста.

Оценка члена ГЭК формируется из:

1. Оценки содержания и качества доклада

«Отлично» - доклад производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны четкие выводы.

«Хорошо» - доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны выводы.

«Удовлетворительно» - - доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает

содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком и/или оформлен неграмотно; показано владение базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны.
«Неудовлетворительно» - доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны.
2. Оценки за ответы на заданные вопросы:
«Отлично» - ответы построены логически верно; обнаружено максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; выдвигаемые положения обоснованы, приведены убеди-тельные примеры.
«Хорошо» - ответы построены логически верно; представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно; выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа; выводы правильны.
«Удовлетворительно» - ответы недостаточно логически выстроены; в плане ответов соблюдается непоследовательно; недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются.
«Неудовлетворительно» - не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера; ответы содержат ряд серьезных неточностей; выводы поверхностны или неверны.
3. Оценки качества выполнения ВКР
Оценка должна учитывать: степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи, степень комплексности работы, применение в ней знаний естественно-научных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин, уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов, ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения, применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе, качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов), объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам, оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений.
Итоговая оценка «отлично» выставляется: не менее 2/3 оценок «отлично» и 1/3 оценок «хорошо» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, отзыв руководителя ВКР).
Итоговая оценка «хорошо» выставляется: не менее 2/3 оценок «хорошо» и 1/3 оценок «удовлетворительно» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, отзыв руководителя ВКР).
Итоговая оценка «удовлетворительно» выставляется: не менее 2/3 оценок «удовлетворительно» и 1/3 оценок «неудовлетворительно» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, руководителя ВКР).
Итоговая оценка «неудовлетворительно» выставляется: более 2/3 оценок «неудовлетворительно» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, отзыв руководителя ВКР).

## 7. КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВКР

После окончания публичной защиты проходит закрытое заседание государственной экзаменационной комиссии, на котором обсуждаются результаты защиты бакалаврских работ. Качество бакалаврской работы и её защиты оценивается членами ГЭК с учѐтом критериев и шкалы оценивания, представленных в фонде оценочных средств (приложение 1). Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или устанавливается факт отрицательного результата защиты.

Оценка члена ГЭК формируется из:
1. Оценки содержания и качества доклада
«Отлично» - доклад производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны четкие выводы.
«Хорошо» - доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны выводы.
«Удовлетворительно» - - доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком и/или оформлен неграмотно; показано владение базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны.
«Неудовлетворительно» - доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны.
2. Оценки за ответы на заданные вопросы:
«Отлично» - ответы построены логически верно; обнаружено максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; выдвигаемые положения обоснованы, приведены убеди-тельные примеры.
«Хорошо» - ответы построены логически верно; представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно; выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа; выводы правильны.
«Удовлетворительно» - ответы недостаточно логически выстроены; в плане ответов соблюдается непоследовательно; недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются.
«Неудовлетворительно» - не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера; ответы содержат ряд серьезных неточностей; выводы поверхностны или неверны.
3. Оценки качества выполнения ВКР
Оценка должна учитывать: степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи, степень комплексности работы, применение в ней знаний естественно-научных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин, уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, инженерных расчетов, ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения, применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе, качество оформления пояснительной записки (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов), объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки и стандартам, оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений.
4. Оценки сформированности компетенций

Итоговая оценка «отлично» выставляется: не менее 2/3 оценок «отлично» и 1/3 оценок «хорошо» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, рецензента, руководителя ВКР).
Итоговая оценка «хорошо» выставляется: не менее 2/3 оценок «хорошо» и 1/3 оценок

«удовлетворительно» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, рецензента, руководителя ВКР).
Итоговая оценка «удовлетворительно» выставляется: не менее 2/3 оценок «удовлетворительно» и 1/3 оценок «неудовлетворительно» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, рецензента, руководителя ВКР).
Итоговая оценка «неудовлетворительно» выставляется: более 2/3 оценок «неудовлетворительно» (учитываются оценки каждого члена ГЭК, рецензента, руководителя ВКР).

При оценивании ВКР учитывается отзыв руководителя. Комиссией могут быть приняты во внимание публикации и патенты автора работы, отзывы специалистов промышленных организаций, компетентных работников системы образования и научных учреждений.

Кроме оценки за работу, ГЭК может принять следующее решение:
- отметить в протоколе работу как выделяющуюся из других;
- рекомендовать работу к опубликованию и/или внедрению;
- рекомендовать автора работы к поступлению в магистратуру.

Принятые решения обязательно фиксируются в протоколе заседания ГЭК.

Результаты защит бакалаврских работ объявляются публично в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов. Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и выдаче диплома принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам итоговой экзаменационной аттестации.

## 9. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

**а) основная литература:**


1. Холодная объемная штамповка: учеб. пособие для вузов./ Плотников А.Н., Семенов Е.И. М.:МГИУ, 2014. Гриф УМО
2. Проектирование кузнечных и листоштамповочных цехов: учеб. пособие для вузов./ Семенов Е.И., Субич В.Н., Феофанова А.Е. – М.: МГИУ, 2008. Гриф УМО
3. Калпин Ю.Г., Крутина Е.В., Исаева Е.А. Теория обработки металлов давлением: Учебное пособие. – М.: Университет машиностроения [электронный ресурс], 2014.
4. Шпунькин Н. Ф. Технология кузовостроения. Учебное пособие. – М.: МГТУ «МАМИ», 2007.
5. Петров А.Н., Перфилов В.И., Петров П.А., Петров М.А., Практическое применение винтовых прессов и гидравлических молотов в процессах горячей штамповки. Учебное пособие, Университет машиностроения, Москва, 2014
6. Свистунов В.Е., Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы, Издательство «МГИУ», Москва, 2008.
7. Петров М.А., Шейпак А.А., Петров П.А., Мехатронные системы в машиностроении и их моделирование, Университет машиностроения, Москва, 2015.
8. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки: Учебник для вузов. М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.
9. Семенов Е.И. Ковка и горячая штамповка: Учебник. – М.: МГИУ, 2011. – 414 с.
10. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное оборудование: Учебник для вузов. М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 559 с.
11. Короткевич В.Г. Проектирование инструмента для пластического деформирования: Учебник. Минск: Высшая школа, 2000. – 383 с.

12. Петров П.А., Крутина Е.В., Калпин Ю.Г. Нагрев и нагревательные устройства кузнечного производства. Учебное пособие. М: МАМИ, 2010, - 109с
13. Головицына М.В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий. – М.: ИНТУИТ, 2011 г. – 448 с.
14. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002
15. Свистунов В.Е., Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы, Издательство «МГИУ», Москва, 2008, 698с.
16. Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.301-68 – ГОСТ 2.318-81, ГОСТ 2.320-82, ГОСТ 2.321-84. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
17. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей штампов. ГОСТ 2.424-80. М.: Издательство стандартов, 1990.
18. Прикладная теория пластичности. [Электронный ресурс] : моногр. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 284 с. — Режим доступа:http://e.lanbook.com/book/71993 — Загл. с экрана.
19. Молотников, В.Я. Теория упругости и пластичности. [Электронный ресурс] / В.Я. Молотников, А.А. Молотникова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2022. — 532 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/94741 — Загл. с экрана.
20. Сосенушкин, Е.Н. Прогрессивные процессы объемной штамповки. [Электронный ресурс] : моногр. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3318 — Загл. с экрана.
21. Ярославцев, В.М. Холодная штамповка. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 72 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/52166 — Загл. с экрана.
22. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2775 — Загл. с экрана

*б) дополнительная литература:*

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для ВПО/ под редакцией Арзамасова В.Б., Черепахина А.А./ Арзамасов В.Б., Черепахин А.А., Кузнецов В.А., Шлыкова А.В. и др., М., издательство Академия, 2010 г., 447 с.

Приложение А
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки материалов давлением»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская

производственно-технологическая

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

## Защиты выпускной квалификационной работы

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
перечень вопросов для оценки компетенций
примерный перечень тем выпускной квалификационной работы

Составитель: доц. кафедры «ОМДиАТ» Крутина Е.В

Москва, 2024 год

Таблица 1

**ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| **Коды компетенций** | **Содержание компетенции** |
|---|---|
| ***Общепрофессиональные компетенции*** | |
| ОПК-4. | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК-5 | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; |
| ОПК-7 | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; |
| ОПК-9 | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование; |
| ОПК-10 | Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; |
| ОПК-11 | Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; |
| ОПК-12 | Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения; |
| ***Профессиональные компетенции выпускника*** | |
| **Техническая подготовка заготовительного производства, его обеспечение и нормирование** | |
| ПК – 1 | Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование |
| **Технический контроль заготовительного производства** | |

| | |
|---|---|
| ПК – 2 | Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство |

**6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| **ОПК-4 -** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ИОПК-4.1. Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектноконструкторских работ, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| ИОПК-4.2. Демонстрирует навыки использования средств информационных, компьютерных и сетевых технологий, прикладное программное обеспечение при решении задач | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Допускаются значительные ошибки, | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Умения освоены, но допускаются незначительные | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Свободно оперирует приобретенными умениями, |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| профессиональной деятельности | | проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; | | | | |
| ИОПК-5.1. Демонстрирует знание порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации в области стандартизации и сертификации; знание нормативно-технических и руководящих материалов в области технологичности; требования нормативно-технических и руководящих материалов по оформлению технологической и конструкторской документации решений. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы стандартных методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проведения предварительных технико-экономических обоснований проектных решений, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ИОПК -5.2. Демонстрирует навыки работы со справочной литературой, соблюдает требования стандартов, норм и правил | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить предварительные технико-экономические обоснования проектных решений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **ОПК-7 -** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; | | | | |
| ИОПК -7.1. Способен провести сравнительный анализ современных методов обработки изделий с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | при их переносе на новые ситуации. | | |
| ИОПК-7.2. Умеет разработать технологическую схему технологического процесса, обеспечивающего рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ОПК-9 - Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | | | | |
| ИОПК-9.1. Демонстрирует знание основных характеристик машиностроительного производства, технических характеристик технологического оборудования, знает правила эксплуатации | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| технологического оборудования | современных инструментальных средств. | ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | затруднения при аналитических операциях. | свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| ИОПК-9.2. Умеет разрабатывать технологические схемы технологических процессов, соблюдать требования по размещению машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ОПК 10 - Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; | | | | |
| И0ПК -.10.1 Демонстрирует знание различных методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды и в быту; основ | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ, но допускаются | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| экологического права, требований и норм по охране окружающей среды | технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. | работ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | работ, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| И0ПК-10.2. Владеет навыками системного подхода к организации безаварийной работы, соблюдения требований экологической безопасности в производственной деятельности | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ОПК - 11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; | | | | |
| ИОПК -11.1 Демонстрирует знания методов контроля качества сварных соединений, изделий и объектов машиностроения | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | рабочих мест с размещением технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования. | оборудования; методы освоения вводимого оборудования.. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | освоения вводимого оборудования., но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | технологического оборудования; методы освоения вводимого оборудования., свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| ИОПК -11.2 Владеет методами контроля качества сварных соединений, умеет проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывает мероприятия по их устранению | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; осваивать применяемое технологическое оборудование. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ИОПК - 12- Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения; | | | | |
| ИОПК - 12.1 Демонстрирует знание технологичности производства изделий | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы проверки |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| машиностроения | соответствие следующих знаний: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. | методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| ИОПК -12.2 Владеет навыками выбора технологической цепочки изготовления изделий, умеет контролировать соблюдение всех требований технологической маршрутной карты | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Допускаются | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовлен проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования ия. Свободно |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | | оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ПК-1 Способен технически подготавливать кузнечно-штамповочное производство, его обеспечение и нормирование | | | | |
| ИПК-1.1. Рассчитывает технологические переходы производства деталей обработкой материалов давлением | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:**<br>выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать основные и вспомогательные материалы, способы | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать основные и вспомогательные материалы, способы | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать основные и вспомогательные материалы, способы |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| процессов. ИПК-1.2. Определяет количество технологических переходов | реализации технологических процессов. | реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | процессов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | реализации технологических процессов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки заготовительного производства | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов. | Обучающийся владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
| ПК-2 Способен технически контролировать кузнечно-штамповочное производство | | | | |
| ИПК - 2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов обработки материалов давлением | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | | |
| ИПК -2.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества продукции | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| ИПК - 2.3. Осуществляет контроль за работой оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов. | Обучающийся владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

Приложение 2
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по государственной итоговой аттестации направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки материалов давлением»**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Доклад ВКР (Д -доклад) | Подготовка студентом основных положений, методики, результатов экспериментов и итогов своей работы. | План доклада |
| 2 | Защита ВКР (З -Защита) | Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала | Комплект вопросов для аттестации студентов |
| 3 | Презентация (ПР) | Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов, графической информации или видеоматериала, подготовленных в выбранной программе | Темы ВКР |
| 4 | Пояснительная записка выпускной квалификационной работы (ВКР) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в напечатанном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, варианты исследований и расчетов, также собственные выводы по решению поставленной задачи. | Пояснительная записка |
| 5 | Отзыв руководителя (О) | Описание руководителем характеристики студента и его работы по данной тематике, а также освоение им компетенций в процессе выполнения ВКР | Отзыв |