


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материалобработки  
 /А.С. Савинов/  
«20» октября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки (специальность)  
*15.03.05 «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»*

Направленность (профиль) программы  
*Технология машиностроения*

Уровень высшего образования  
*Бакалавриат*

Программа подготовки  
*Академический бакалавриат*

Форма обучения  
*Заочная*

Институт – металлургии, машиностроения и материалобработки  
Кафедра – машин и технологий обработки давлением и машиностроения  
Курс – 5

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1000.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиТОДиМ «18» октября 2016 г., протокол №3.

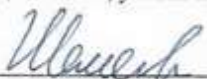
Зав. кафедрой  / С.И. Платов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «20» октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /  
(подпись) (И.О. Фамилия)


Рабочая программа составлена:

ст. преподавателем каф. МиТОДиМ  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Е.С. Шеметовой /  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

доцент кафедры механики ФГБОУ  
ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.

 / М.В. Харченко /  
(подпись) (И.О. Фамилия)



## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Бакалавр по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью бакалаврской программы Технология машиностроения и видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- специальные виды деятельности.

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень обладания следующими профессиональными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1);
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6);
- способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);
- способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8);
- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК -2);
- способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК -3);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК -4);
- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК -5);
- способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и

вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК -1);

- способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК -2);

- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК -3);

- способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК -4);

- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ (ПК -5);

- способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств (ПК-10);

- способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);

- способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-12);

- способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-13);

- способностью выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств (ПК-14);

- способностью организовывать повышение квалификации и тренинга сотрудников подразделений машиностроительных производств (ПК-15);

- способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации,

алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16);

- способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции (ПК-17);

- способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-18);

- способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией (ПК-19);

- способностью разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств (ПК-20).

На основании решения Ученого совета университета от 10.03.2016 (протокол № 3) итоговые аттестационные испытания по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств включают:

– государственный экзамен;

Перечень основных учебных моделей, обеспечивающих получение соответствующей профессиональной подготовленности выпускников, проверяемой в процессе государственного экзамена: Технологические процессы в машиностроении; Технология конструкционных материалов; Метрология, стандартизация и сертификация; Основы технологии машиностроения; Методы обеспечения качества в машиностроении; Процессы и операции формообразования; Технология машиностроения; Теория резания материалов; Режущий инструмент; Производство заготовок; Технология и оборудование сварочного производства; Современные инструментальные материалы; Технологическая оснастка.

– защиту выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по данной образовательной программе.

## **2. Программа и порядок проведения государственного экзамена**

Согласно учебному плану государственный экзамен проводится в период с 25.05.2021 по 07.06.2021г. Для проведения государственного экзамена составляется расписание экзамена и консультаций (обзорных лекций по дисциплинам, выносимым на государственный экзамен).

Государственный экзамен проводится на открытых заседаниях экзаменационной комиссии в специально подготовленных аудиториях, выведенных на время экзамена из расписания. Присутствие на государственном экзамене посторонних лиц допускается только с разрешения председателя ГЭК.

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

Государственный экзамен проводится в два этапа:

- на первом этапе проверяется сформированность общекультурных компетенций;
- на втором этапе проверяется сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с учебным планом.

#### ***Подготовка к сдаче и сдача первого этапа государственного экзамена***

Первый этап государственного экзамена проводится в форме компьютерного тестирования. Тест содержит вопросы и задания по проверке общекультурных компетенций соответствующего направления подготовки/ специальности. В заданиях используются следующие типы вопросов:

- выбор одного правильного ответа из заданного списка;
- восстановление соответствия.

Для подготовки к экзамену на образовательном портале за три недели до начала испытаний в блоке «Ваши курсы» становится доступным электронный курс «Демо-версия. Государственный экзамен (тестирование)». Доступ к демо-версии осуществляется по логину и паролю, которые используются обучающимися для организации доступа к информационным ресурсам и сервисам университета.

Первый этап государственного экзамена проводится в компьютерном классе в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний.

Блок заданий первого этапа государственного экзамена включает 13 тестовых вопросов. Продолжительность экзамена составляет 30 минут.

Результаты первого этапа государственного экзамена определяются оценками «зачтено» и «не зачтено» и объявляются сразу после приема экзамена.

#### **Критерии оценки первого этапа государственного экзамена:**

- на оценку «**зачтено**» – обучающийся должен показать, что обладает системой знаний и владеет определенными умениями, которые заключаются в способности к осуществлению комплексного поиска, анализа и интерпретации информации по определенной теме; установлению связей, интеграции, использованию материала из разных разделов и тем для решения поставленной задачи. Результат не менее 50% баллов за задания свидетельствует о достаточном уровне сформированности компетенций;
- на оценку «**не зачтено**» – обучающийся не обладает необходимой системой знаний и не владеет необходимыми практическими умениями, не способен понимать и интерпретировать освоенную информацию. Результат менее 50% баллов за задания свидетельствует о недостаточном уровне сформированности компетенций.

#### ***Подготовка к сдаче и сдача второго этапа государственного экзамена***

Ко второму этапу государственного экзамена допускается обучающийся, получивший оценку «зачтено» на первом этапе.

Второй этап государственного экзамена проводится в письменной форме.

Второй этап государственного экзамена включает 4 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Продолжительность экзамена составляет *4 часа*.

Во время второго этапа государственного экзамена студент может пользоваться схемами, справочниками.

После устного ответа на вопросы экзаменационного билета экзаменуемому могут быть предложены дополнительные вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на государственный экзамен.

Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день приема экзамена.

Результаты второго этапа государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день приема экзамена.

#### **Критерии оценки второго этапа государственного экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, т.е. показать способность обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников; выносить оценки и критические суждения, основанные на прочных знаниях;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся должен показать продвинутый уровень сформированности компетенций, т.е. продемонстрировать глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, умение сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся должен показать базовый уровень сформированности компетенций, т.е. показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, профессиональные, интеллектуальные навыки решения стандартных задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся не обладает необходимой системой знаний, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Результаты второго этапа государственного экзамена объявляются на следующий рабочий день после проведения экзамена.

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работе.

## **2.1 Содержание государственного экзамена**

### ***2.1.1 Перечень тем, проверяемых на первом этапе государственного экзамена***

1. Философия, ее место в культуре
2. Исторические типы философии
3. Проблема идеального. Сознание как форма психического отражения
4. Особенности человеческого бытия
5. Общество как развивающаяся система. Культура и цивилизация
6. История в системе гуманитарных наук
7. Цивилизации Древнего мира
8. Эпоха средневековья
9. Новое время XVI-XVIII вв.
10. Модернизация и становление индустриального общества во второй половине XVIII – начале XX вв.
11. Россия и мир в XX – начале XXI в.
12. Новое время и эпоха модернизации
13. Спрос, предложение, рыночное равновесие, эластичность



14. Основы теории производства: издержки производства, выручка, прибыль
15. Основные макроэкономические показатели
16. Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция
17. Предприятие и фирма. Экономическая природа и целевая функция фирмы
18. Конституционное право
19. Гражданское право
20. Трудовое право
21. Семейное право
22. Уголовное право
23. Я и моё окружение (на иностранном языке)
24. Я и моя учеба (на иностранном языке)
25. Я и мир вокруг меня (на иностранном языке)
26. Я и моя будущая профессия (на иностранном языке)
27. Страна изучаемого языка (на иностранном языке)
28. Формы существования языка
29. Функциональные стили литературного языка
30. Проблема межкультурного взаимодействия
31. Речевое взаимодействие
32. Деловая коммуникация
33. Основные понятия культурологии
34. Христианский тип культуры как взаимодействие конфессий
35. Исламский тип культуры в духовно-историческом контексте взаимодействия
36. Теоретико-методологические основы командообразования и саморазвития
37. Личностные характеристики членов команды
38. Организационно-процессуальные аспекты командной работы
39. Технология создания команды
40. Саморазвитие как условие повышения эффективности личности
41. Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физической культурой и спортом
42. Техническая подготовка и обучение двигательным действиям
43. Методики воспитания физических качеств.
44. Виды спорта
45. Классификация чрезвычайных ситуаций. Система чрезвычайных ситуаций
46. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

**2.1.2 Перечень теоретических вопросов, выносимых на второй этап государственного экзамена:**

**- ОПД Ф.03 Технология конструкционных материалов**

1. Классификация конструкционных материалов, применяемых в машиностроении;
2. Инструментальные стали;
3. Твердые сплавы. Область применения;
4. Минералокерамика. Область применения;
5. Сверхтвердые материалы. Алмазы;
6. Абразивные материалы и инструменты;
7. Термическая и химико-термическая обработка;
8. Машиностроительные материалы;
9. Способы получения заготовок;
10. Классификация способов получения заготовок литьем;
11. Заготовки деталей машин;
12. Основы технологии формообразования поковок, штамповок;

13. Обработка деталей многолезвийным инструментом. Виды фрез;
14. Обработка деталей абразивным инструментом;
15. Виды шлифования;
16. Основные методы нанесения покрытий;
17. Производственный и технологический процессы в машиностроении;
18. Припуски на обработку;
19. Элементы технологического процесса;
20. Припуск на обработку; качество обработки; точность размеров и формы;
21. Приспособления технологические;
22. Базирование деталей; понятия о базах и их выбор;
23. Основы резания; режущий инструмент;
24. Геометрические параметры режущей части инструмента;
25. Система сил при резании; виды обработки резанием;
26. Сверление; типы сверл; элементы режима резания при сверлении;
27. Износ сверл;
28. Зенкерование;
29. Развертывание;
30. Фрезерование;
31. Протягивание;
32. Операции ковки.
33. Виды обработки резанием;
34. Нарезание резьбы;
35. Зубонарезание;

#### **- ОПД Ф.06 Метрология, стандартизация и сертификация**

1. Теоретические основы метрологии.
2. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
3. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).
4. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.
5. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений.
6. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
7. Правовые основы обеспечения единства измерений.
8. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
9. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.
10. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике.
11. Отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок; единая система нормирования и стандартизации показателей точности.
12. Размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей.
13. Нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.
14. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.
15. Правовые основы стандартизации. Федеральный закон о техническом регулировании.
16. Технический регламент. Техническое регулирование.
17. Международная организация по стандартизации (ИСО).

18. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации.
19. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.
20. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
21. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.
22. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации.
23. Качество продукции и защита потребителя.
24. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации.
25. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.
26. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
27. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
28. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Международные стандарты ISO серии 9000 версии 2000 г. Международный стандарт ISO 9001: 2000 «Системы менеджмента качества. Требования».

#### **- ОПД Ф.11 Основы технологии машиностроения**

1. Основные понятия и определения производственного процесса.
2. Характеристика типов машиностроительного производства.
3. Формы организации производства.
4. Точность механической обработки. Методы достижения точности.
5. Систематические погрешности обработки.
6. Случайные погрешности обработки.
7. Качество поверхности деталей машин. Основные характеристики.
8. Факторы, влияющие на качество обработанной поверхности.
9. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.
10. Припуски на механическую обработку. Факторы, влияющие на величину припуска.
11. Базирование и базы в машиностроении. Правило шести точек.
12. Выбор баз. Принципы совмещения и постоянства баз.
13. Базирование призматического тела, цилиндра и диска.
14. Теория размерных цепей.
15. Связи в машине и производственном процессе ее изготовления.
16. Служебное назначение машины.
17. Выбор видов связей и конструктивных форм исполнительных поверхностей машины.
18. Переход от показателей служебного назначения машины к показателям связей ее исполнительных поверхностей.
19. Этапы конструирования машины.
20. Реализация размерных связей в машине в процессе сборки.
21. Формирование свойств материала заготовок в процессе изготовления.
22. Воздействие механической обработки на свойства материала заготовки.
23. Воздействие термической обработки на свойства материала заготовки.
24. Воздействие химико-термической обработки на свойства материала заготовки.
25. Воздействие электрофизической и электрохимической обработки на свойства материала заготовки.
26. Достижение требуемой точности детали в процессе изготовления.

27. Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины.

28. Разработка технологического процесса сборки машины.

29. Разработка технологического процесса изготовления деталей.

30. Техническое нормирование.

**- ОПД Р.01 Методы обеспечения качества в машиностроении**

1. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.

2. Определение терминов: качество, продукция, дефект, допускаемое отклонение, показатель качества, свойство продукции; условия и факторы, определяющие качество продукции; показатели качества продукции: единичные, комплексные, относительные...

3. Что такое показатели назначения машины?

4. Что такое «надежность», «безотказность», «долговечность», «ремонтпригодность», «сохраняемость»?

5. Оптимальный уровень качества продукции.

6. На чем базируются исходные требования на продукцию?

7. Функционально-стоимостной анализ.

8. Цикл жизни продукции.

9. Управление качеством продукции.

10. Контроль качества продукции.

11. Обеспечение качества продукции.

12. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.

13. Чем необходимо управлять на 2-ом этапе цикла жизни продукции.

14. Чем необходимо управлять на 3-ом этапе цикла жизни продукции.

15. Чем необходимо управлять на 5-ом этапе цикла жизни продукции.

16. Чем необходимо управлять на 4-ом этапе цикла жизни продукции.

17. Сущность и назначение расслоения.

18. Сущность и назначение причинно-следственной диаграммы.

19. Сущность и назначение контрольного листка.

20. Сущность и назначение гистограмм.

21. Сущность и назначение диаграммы Парето.

22. Сущность и назначение корреляционного анализа.

23. Сущность и назначение контрольной карты Шухарта.

24. Основные этапы цикла управления.

25. Сущность 1-го этапа цикла управления.

26. Сущность 2-го этапа цикла управления.

27. Сущность 3-го этапа цикла управления.

28. Сущность 4-го этапа цикла управления.

29. Сущность 5-го этапа цикла управления.

30. Условия, влияющие на качество продукции.

31. Факторы, влияющие на качество продукции.

32. Классификация факторов.

33. Технические факторы.

34. Организационные факторы.

35. Экономические факторы.

36. Социально-идеологические факторы.

37. Постулаты Деминга.

38. Что такое 1 сторона в сфере производственных отношений.

39. Что такое 2 сторона в сфере производственных отношений.

40. Что такое 3 сторона в сфере производственных отношений.

41. Сертификация. Что это такое?

42. Что называют сертификатом?

43. Какие разновидности сертификации существуют ? Охарактеризуйте их.
44. Что такое процесс (с точки зрения стандарта ИСО 9000).
45. В чем сущность системы сертификации системы качества на предприятии ?
46. В чем сущность системы сертификации производства на предприятии ?
47. Какие функции выполняет 3-я сторона в сфере производственных отношений ?

### **- ОПД Р.02 Процессы и операции формообразования**

1. Классификация процессов формообразования.
2. Литье в песчаные формы.
3. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль.
4. Литье под давлением.
5. Центробежное литье.
6. Электрошлаковое литье.
7. Непрерывное литье.
8. Основные положения и понятия в процессах формообразования пластическим деформированием. Классификация процессов обработки металлов давлением.
9. Формообразование прокаткой: листовая прокатка, сортовая прокатка, прокатка поперечно-винтовая. Схемы, инструменты, оборудование.
10. Формообразование труб: прокатка труб, волочение труб, производство труб с прямым и спиральным сварным швом.
11. Волочение длинномерных изделий. Волочение монолитной и биметаллической проволоки.
12. Прессование.
13. Операция осадки и протяжки. Расчет усилий и мощности деформирования.
14. Операция прошивки и изгиба. Расчет усилий и мощности деформирования.
15. Операция штамповки. Расчет усилий и мощности деформирования при штамповке в открытых штампах.
16. Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции гибки и вырубки. Расчет усилий и мощности деформирования.
17. Операции листовой штамповки: вытяжки и отбортовка. Расчет усилий и мощности деформирования при вытяжке.
18. Основы формообразования обработкой резанием. Классификация процессов обработки резанием. Оборудование и инструменты.
19. Формообразование шлифованием. Схемы шлифования. Расчет сил и мощности при шлифовании. Назначение режимов резания при шлифовании.
20. Особенности формообразования протягиванием. Конструкция протяжки. Схемы протягивания.
21. Расчет сил и мощности при протягивании. Порядок назначения режимов резания при протягивании.
22. Отличительные особенности и область применения процессов строгания. Конструкции и геометрические параметры строгальных резцов.
23. Назначение режимов резания при строгании.
24. Отличительные особенности и область применения процессов долбления. Конструкции и геометрические параметры долбежных резцов.
25. Назначение режимов резания при долблении.
26. Область применения и отличительные особенности процесса сверления. Геометрия спирального сверла.
27. Анализ сил, возникающих при сверлении. Определение крутящего момента и осевой силы. Расчет мощности при сверлении.
28. Критерии отказа сверл. Влияние различных факторов на стойкость сверл.

29. Назначение геометрии сверла и режимов резания при сверлении.
30. Зенкерование. Геометрические параметры зенкера. Назначение режимов резания при зенкеровании.
31. Развертывание. Геометрические параметры развертки. Критерии износа развертки. Назначение режимов резания при развертывании.
32. Область применения фрезерования. Типы фрез. Геометрия цилиндрических и торцевых фрез.
33. Особенности фрезерования как процесса прерывистого резания. Элементы режимов резания и среза. Попутное и встречное фрезерование.
34. Анализ сил, возникающих при фрезеровании. Действие сил на станок, инструмент и приспособление.
35. Расчет составляющих силы резания и мощности при фрезеровании. Условие равномерного фрезерования.
36. Износ и стойкость фрез. Критерии износа. Определение допускаемой скорости резания при фрезеровании.
37. Назначение режимов резания при фрезеровании.
38. Операции резьбонарезания. Инструменты. Схемы. Расчет сил и мощности при резьбонарезании. Порядок назначения режимов резания.
39. Операции зубонарезания. Способы, инструменты. Расчет сил и мощности при зубонарезании. Порядок назначения режимов резания.
40. Формообразование шлифованием. Схемы шлифования. Расчет сил и мощности при шлифовании. Назначение режимов резания при шлифовании.
41. Классификация отделочно-упрочняющих методов обработки поверхности детали деформированием и резанием. Области применения.
42. Качество поверхностного слоя, достигаемое отделочно-упрочняющей обработкой. Схемы обработки. Оборудование и инструмент.
43. Отделочно-упрочняющие методы обработки: шевингование, хонингование, суперфиниш, доводка. Схемы обработки, инструмент и режимы.
44. Операции обкатки деталей роликами и шариками. Область применения. Выбор схемы, инструмента и режимов обкатывания.
45. Операции выглаживания. Область применения. Выбор схемы, инструмента и режимов выглаживания.

#### **- СД 01 Технология машиностроения**

1. Служебное назначение машины.
2. Виды сборки.
3. Технология сборки типовых сборочных единиц.
4. Методы достижения точности сборки.
5. Технология балансировки.
6. Автоматическая сборка.
7. Этапы проектирования техпроцесса изготовления деталей.
8. Схемы станочных операций.
9. Сущность типизации тех. процессов.
10. Сущность групповой обработки.
11. Разработка техпроцессов ремонта деталей.
12. Обеспечение качества продукции.
13. Технология изготовления станин.
14. Технология изготовления корпусных деталей.
15. Технология изготовления ступенчатых валов.
16. Технология изготовления шпинделей.
17. Технология изготовления ходовых винтов.
18. Технология изготовления коленчатых валов.

19. Основные этапы тех. процесса изготовления цилиндрических зубчатых колес.
20. Способы нарезания и отделки цилиндрических зубчатых колес.
21. Основные этапы тех. процесса изготовления конических зубчатых колес.
22. Способы нарезания и отделки конических зубчатых колес.
23. Основные этапы тех. процесса изготовления червяков.
24. Основные этапы тех. процесса изготовления червячных колес.
25. Способы нарезания и отделки червяков.
26. Способы нарезания и отделки червячных колес.
27. Особенности разработки тех. процессов обработки деталей на станках с ЧПУ.
28. Пути дальнейшего развития ТМС.

#### **- СД 06 Теория резания материалов**

1. Виды обработки материалов резанием и их классификация в зависимости от инструмента и кинематики движений.
  2. Геометрия режущей части инструмента.
  3. Элементы режимов резания и срезаемого слоя.
  4. Свободное и несвободное, прямоугольное и косоугольное, непрерывное и прерывистое резание.
  5. Образование элементной, суставчатой, сливной стружки и стружки надлома.
  6. Наростообразование при резании.
  7. Деформация при резании.
  8. Усадка стружки.
  9. Сопротивление материала резанию. Составляющие силы резания.
  10. Методы определения сил, работы и мощности резания.
  11. Источники теплоты и тепловые потоки в зоне резания. Баланс теплоты.
  12. Методы измерения теплоты в зоне резания.
  13. Влияние параметров обработки на температуру в зоне резания.
  14. Напряжения в инструменте. Виды отказов инструмента: хрупкое разрушение, пластическая деформация, изнашивание.
  15. Закономерность изнашивания инструмента во времени. Критерии износа.
  16. Физическая природа изнашивания: абразивная, адгезионная, диффузионная, тепловая, окислительная.
  17. Применение смазочно-охлаждающих технологических сред.
  18. Период стойкости инструмента, ее зависимость от скорости резания и других факторов.
  19. Шероховатость обработанной поверхности.
  20. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое обрабатываемого материала. Фазовые превращения.
  21. Требования к инструментальным материалам.
  22. Виды и области применения инструментальных материалов.
  23. Выбор типа и назначение геометрии инструмента при точении.
  24. Назначение оптимальных режимов резания при точении.
  25. Отличительные особенности и область применения процессов строгания.
- Конструкции и геометрические параметры строгальных резцов.
26. Назначение режимов резания при строгании.
  27. Отличительные особенности и область применения процессов долбления.
- Конструкции и геометрические параметры долбежных резцов.
28. Назначение режимов резания при долблении.
  29. Область применения и отличительные особенности процесса сверления.
- Геометрия спирального сверла.
30. Анализ сил, возникающих при сверлении. Определение крутящего момента и осевой силы. Расчет мощности при сверлении.

31. Критерии отказа сверл. Влияние различных факторов на стойкость сверл.
32. Назначение геометрии сверла и режимов резания при сверлении.
33. Зенкерование. Геометрические параметры зенкера. Назначение режимов резания при зенкеровании.
34. Развертывание. Геометрические параметры развертки. Критерии износа развертки. Назначение режимов резания при развертывании.
35. Область применения фрезерования. Типы фрез. Геометрия цилиндрических и торцевых фрез.
36. Особенности фрезерования как процесса прерывистого резания. Элементы режимов резания и среза. Попутное и встречное фрезерование.
37. Анализ сил, возникающих при фрезеровании. Действие сил на станок, инструмент и приспособление.
38. Расчет составляющих силы резания и мощности при фрезеровании. Условие равномерного фрезерования.
39. Износ и стойкость фрез. Критерии износа. Определение допускаемой скорости резания при фрезеровании.
40. Назначение режимов резания при фрезеровании.
41. Процесс шлифования: особенности, схемы, силы резания.
42. Характеристика абразивного инструмента и назначение режимов шлифования.

#### **- СД 07 Режущий инструмент**

1. выбор параметров инструмента в зависимости от техпроцесса.
2. Пушечные сверла.
3. Червячные фрезы.
4. Инструментальные материалы: углеродистые стали.
5. Эжекторные сверла.
6. Модульные дисковые и концевые фрезы.
7. Инструментальные материалы: быстрорежущие стали.
8. Центровочные сверла.
9. Шеверы.
10. Инструментальные материалы: вольфрамо-кобальтовые твердые сплавы.
11. Головки кольцевого сверления.
12. Сборные червячные фрезы.
13. Титано-вольфрамо-кобальтовые твердые сплавы
14. Твердосплавные сверла.
15. Зубодолбежные головки.
16. Титано-тантало-вольфрамо-кобальтовые твердые сплавы .
17. Червячные фрезы для нарезания червячных зубчатых колес.
18. Методы нарезания конических зубчатых колес.
19. Инструментальные материалы: минералокерамика.
20. Цельные зенкеры.
21. Зубострогальные резцы.
22. Сверхтвердые материалы.
23. Насадные зенкеры.
24. Круговая протяжка.
25. Пластинки из инструментальных материалов.
26. Сборные зенкеры.
27. Резцовые головки для нарезания конических колес с круговым зубом.
28. Параметры гнезда под пластинки.
29. Безвольфрамовые твердые сплавы.
30. Машинные метчики.
31. Резцы с МНП.



32. Цельные развертки.
33. Резьбовые резцы.
34. Способы крепления МНП на резцах.
35. Насадные развертки.
36. Круглые резьбовые резцы.
37. Конструкции и геометрия проходных резцов.
38. Сборные и регулируемые развертки.
39. Призматические резьбовые развертки.
40. Отрезные, канавочные резцы.
41. Зенковки, цековки.
42. Метчики ручные.
43. Подрезные резцы.
44. Методы нарезания зубьев зубчатых колес.
45. Резьбонарезные фрезы.
46. Расточные резцы.
47. Комбинированные осевые инструменты.
48. Дисковые фрезы для нарезания трапециидальной резьбы и червяков.
49. Резьбовые резцы.
50. Классификация фрез.
51. Плашки.
52. Фасонные резцы.
53. Твердосплавные и быстрорежущие концевые фрезы.
54. Шлифовальные круги.
55. Резцы для нарезания червяков.
56. Твердосплавные и быстрорежущие цилиндрические фрезы.
57. Балансировка шлифовальных кругов.
58. Конструкции стружколомающих элементов резцов.
59. Твердосплавные и быстрорежущие пазовые фрезы.
60. Обозначение шлифовальных кругов.
61. Виды крепежной части инструментов (расчет).
62. Твердосплавные и быстрорежущие торцовые сборные фрезы.
63. Протяжки, прошивки.
64. Спиральные сверла.
65. Торцовые сборные фрезы с МНП.
66. Схемы протягивания.
67. Шнековые сверла.
68. Наборы фрез.
69. Наружные протяжки.
70. Ружейные сверла.
71. Шпоночные дисковые фрезы.
72. Особенности резцов для автоматизированного производства.
73. Конусные развертки.
74. Шпоночные пальцевые фрезы.
75. Резцовые вставки.

#### **- ДС 05 Производство заготовок**

1. 1.Виды заготовок и методы их получения.
2. Прокатка блюмов и слябов.
3. Получение сортового проката.
4. Получение листового проката.
5. Прокатка бесшовных труб.
6. Производство сварных труб.

7. Получение заготовок сплошных профилей методами прессования.
8. Получение заготовок полых профилей методами прессования.
9. Получение заготовок сплошных профилей волочением.
10. Получение заготовок полых профилей волочением.
11. Способы получения поковок.
12. Поковки, полученные ковкой на молотах.
13. Поковки, полученные ковкой на прессах.
14. Получение заготовок горячей объемной штамповкой.
15. 15.Получение заготовок холодной объемной штамповкой.
16. Получение заготовок листовой штамповкой.
17. Способы получения отливок.
18. Влияние структуры отливок на их свойства.
19. Изготовление отливок в песчаных формах.
20. Изготовление отливок литьем в кокиль.
21. Изготовление отливок литьем в оболочковые формы.
22. Изготовление отливок по выплавляемым моделям.
23. Изготовление отливок литьем под давлением.
24. Изготовление отливок центробежным литьем.
25. Физические основы получения сварного соединения.
26. Применение дуговой сварки в производстве заготовок.
27. Виды сварных соединений.
28. Получение заготовок из чугуна и стали методом сварки.
29. Получение заготовок из цветных металлов методом сварки.
30. Получение заготовок методом порошковой металлургии.

**2.1.3 Перечень практических заданий, выносимых на государственный экзамен по следующим дисциплинам:**

- ОПД Р.02 Процессы и операции формообразования

1. Рассчитать и измерить усилие штамповки (ГОШ) для следующих параметров:  
 $a = 60$  мм;  $L = 80$  мм;  $S = 20$  мм;  $h_3 = 4$  мм.

Температура нагрева под штамповку  $1100^\circ\text{C}$ .

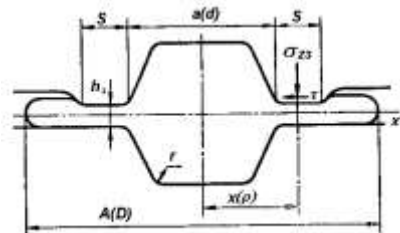


Рисунок - Схема штамповки

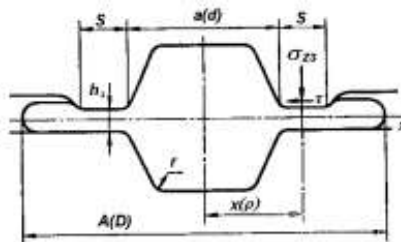
2. Рассчитать и измерить усилие вырубki отверстия в листе:  
 $D = 15$  мм;  $S = 3$  мм.

Материал листа – сталь 08 КП.

3. Рассчитать и измерить усилие штамповки для следующих параметров:  
 $a = 95$  мм;  $L = 140$  мм;  
 $S = 25$  мм;  $h_{завс} = 4$  мм.

Температура нагрева под штамповку  $1100^\circ\text{C}$ .

Рисунок – Схема штамповки



4. Нарезать зубья:

$$Z = 60, m = 5, l_{\text{зуб}} = 40 \text{ мм}$$

Материал заготовки сталь 40X, инструмент – червячная фреза. Рассчитать скорость, мощность зубофрезерования и операционное время.

5. Накатывание и нарезание зубьев зубчатых колес. Инструмент и режимы зубонарезания. Расчет мощности при зубонарезании.

Нарезать зубья:  $Z = 60, m = 5, l_{\text{зуб}} = 40 \text{ мм}$

Материал заготовки сталь 40X, инструмент – долбяк. Рассчитать скорость, мощность зубодолбления и операционное время.

6. а) Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции гибки, вырубки и пробивки. Расчет усилий и мощности при вырубке.

б) Рассчитать усилие пробивки отверстия  $d = 30 \text{ мм}$  в листе толщиной 4 мм. Материал сталь 45.

7. а) Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции гибки и вырубки. Расчет усилий и мощности при протягивании.

б) Рассчитать усилие отбортовки. Сталь – 08 кП

$$R_o = 118 \text{ мм}; r_{om} = 65 \text{ мм}; S = 3 \text{ мм}; \alpha = 45^\circ$$

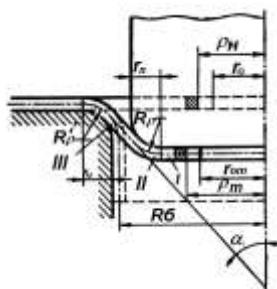


Рисунок – Схема отбортовки

8. а) Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции гибки и вырубки. Расчет усилий и мощности при протягивании.

б) Рассчитать усилие вытяжки плоской круглой заготовки из стали 08 КП.

$$R_n = 120 \text{ мм}; R_n = 80 \text{ мм}; r_m = 5 \text{ мм}; S = 3 \text{ мм}; \mu = 0,3; k_g = 1,5$$

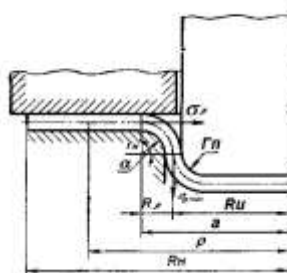


Рисунок – Схема листовой штамповки

9. а) Области применения листовой штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции. Операции вытяжки без утонения и с утонением стенки. Расчет усилий и мощности при вытяжке.

б) Рассчитать усилие вытяжки в конической матрице. Материал заготовки – сталь 08 КП.

$$\alpha = 12^\circ; \mu = 0,3; R_n = 40 \text{ мм}; R_3 = 60 \text{ мм}; S = 3 \text{ мм}; r_m = 4 \text{ мм}$$

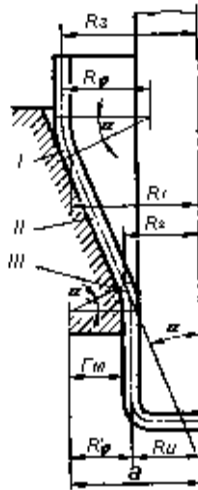


Схема- Схема вытяжки

10. а) Операция штамповки. Расчет усилий и мощности деформирования при штамповке в открытых штампах.

б) Определить усилие штамповки в открытых штампах (ГОШ)

$$a = 40 \text{ мм}$$

$$L = 60 \text{ мм}$$

$$S = 15 \text{ мм}$$

$$h_s = 3 \text{ мм}$$

Материал заготовки – сталь 40Х.

Температура нагрева металла под штамповку 1100 °С.

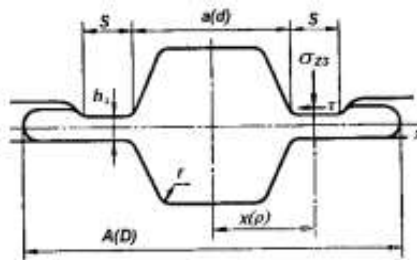


Рисунок – Схема штамповки

11. а) Операция прошивки и изгиба. Расчет усилий и мощности деформирования.

б) Определить усилие при открытой прошивке:

$$\text{диаметр пуансона } d = 20 \text{ мм}$$

$$\text{высота заготовки } h = 30 \text{ мм}$$

$$\text{наружный диаметр заготовки } D = 50 \text{ мм.}$$

Материал заготовки – сталь 40Х.

Температура нагрева под прошивку 1100°С.

12. а) Операция прошивки и изгиба. Расчет усилий и мощности деформирования.

б) Определить усилие деформирования при закрытой прошивке.

$$\text{диаметр пуансона } d = 20 \text{ мм};$$

высота заготовки  $h = 30$  мм;  
наружный диаметр заготовки  $D = 50$  мм.  
Материал заготовки - сталь 45.  
Температура подогрева под прошивку  $1100^{\circ}\text{C}$ .

13. а) Решение дифференциальных уравнений совместно с условиями пластичности.

б) Определить усилие осадки прямоугольной полосы методом решения уравнений равновесия совместно с условием пластичности. Размеры полосы:

$$a = 80 \text{ мм}$$

$$l = 100 \text{ мм}$$

$$h_3 = 20 \text{ мм}$$

Материал заготовки - сталь 45.

Коэффициент трения на контакте  $\mu = 0,2$ .

14. а) Метод линий скольжения. Свойства линий скольжения. Применение метода линий скольжения для решения задач при объемном деформировании и со снятием стружки.

б) Построить сетку линий скольжения и определить усилие вдавливания пуансона в заготовку больших размеров. Размеры штампа  $20 \times 40$  мм. Материал заготовки - сталь 45. Трением на контакте пренебречь!

15. а) Понятие о методе верхней оценки. Применение метода верхней оценки для решения задач при объемном деформировании и со снятием стружки.

б) Объем очага деформации при вдавливании пуансона в заготовку представить в виде жестких треугольных блоков. Построить годограф скоростей. Определить усилие вдавливания пуансона в заготовку больших размеров. Размеры штампа  $20 \times 40$  мм. Материал заготовки – алюминий АМг2. Трением на контакте пренебречь!

16. а) Операция осадки и протяжки. Расчет усилий и мощности деформирования.

б) Определить усилие протяжки заготовки круглого сечения. Размеры:

диаметр  $d = 20$  мм

длина бойка  $l = 30$  мм

коэффициент трения  $\mu = 0,2$

материал – сталь 45.

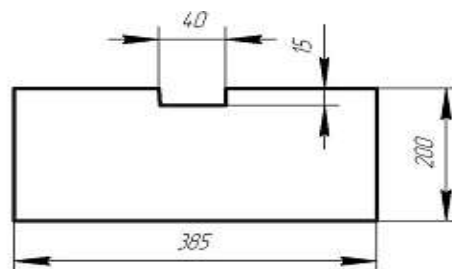
17. а) Операция штамповки. Расчет усилий и мощности деформирования при штамповке в открытых штампах.

б) Определить усилие штамповки круглой заготовки в открытых штампах (ГОШ). Материал – сталь 45.

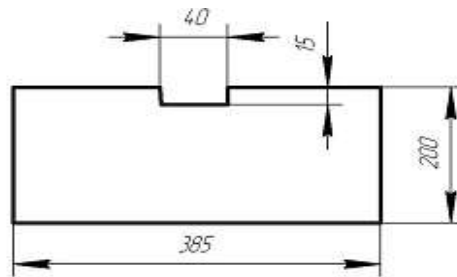
$$a = d = 80 \text{ мм}; S = 25 \text{ мм}; h_3 = 3 \text{ мм}; t = 1100^{\circ}\text{C}/$$

- СД 06 Теория резания материалов

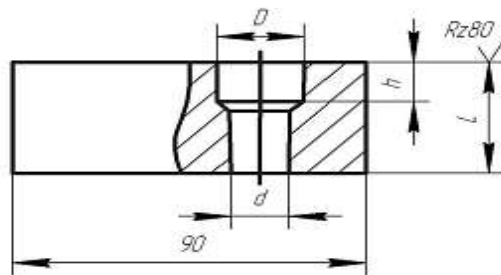
1. Прострогать верхнюю поверхность. Материал и вид заготовки: Чугун СЧ 18-36. Отливка с коркой. Твердость НВ= 1900МПа. Припуск – 10мм. Шероховатость  $R_a = 6.3$  мкм.



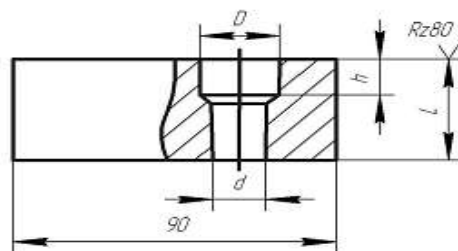
2. Прострогать паз  $l = 400\text{мм}$ . Материал и вид заготовки: Чугун СЧ 18-36. Отливка с коркой. Твердость НВ= 1900МПа. Припуск – 10мм. Шероховатость  $R_a = 6.3\text{ мкм}$ .



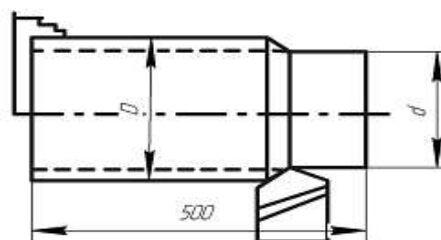
3. Просверлить отверстие согласно эскизу  $d = 8,5\text{мм}; D = 15\text{мм}; h = 4\text{мм}; l = 12\text{мм}$ . Материал и вид заготовки: Сталь ст.3. Горячекатаный прокат.  $\sigma_B = 430\text{ МПа}$ . Шероховатость  $R_z = 80\text{мкм}$ . Тип станка 2А125.



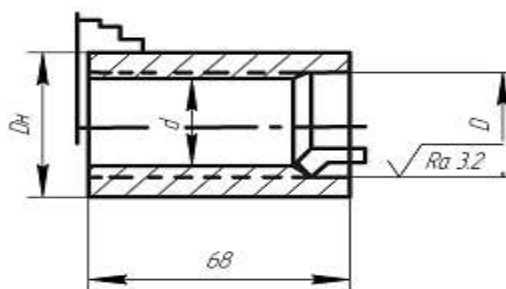
4. Зенкеровать отверстие  $d = 14\text{мм}; D = 20\text{мм}; h = 8\text{мм}; l = 30\text{мм}$ ; Материал и вид заготовки: Чугун СЧ 15-32; Твердость НВ= 1800МПа. Шероховатость  $R_z = 80\text{мкм}$ . Тип станка 2А125.



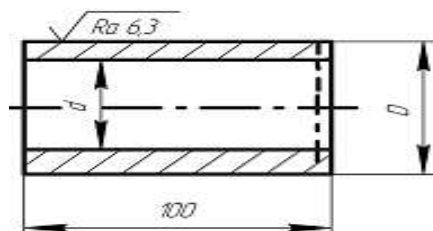
5. Точить поверхность  $d = 132\text{мм}; D = 140\text{мм}$ ; Материал и вид заготовки: Сталь 35. Горячекатаный прокат.  $\sigma_B = 550\text{ МПа}$ . Шероховатость  $R_z = 80\text{мкм}$ . Тип станка 1К62.



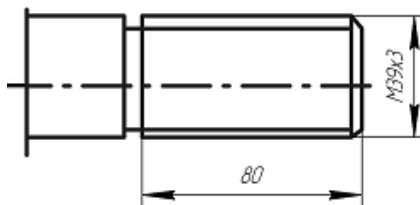
6. Расточить втулку с  $D = 53\text{ мм}$ ;  $d = 55\text{ мм (+0,02)}$ ; Материал и вид заготовки: Бронза Бр. ОЦС 6-6-3. Центробежная отливка; Твердость НВ= 1200МПа; Шероховатость  $R_a = 3,2\text{ мкм}$ . Тип станка 1К62.



7. Подрезать торец с  $D = 85\text{ мм}$ ;  $d = 66\text{ мм}$ ; припуск 5 мм. Материал и вид заготовки: Сталь 40. Поковка.  $\sigma_B = 550\text{ МПа}$ . Шероховатость  $R_a = 6,3\text{ мкм}$ . Тип станка 1К62.



Нарезать резьбу М39Х3 мм. Материал и вид заготовки: Сталь 50. Холоднотянутый прокат.  $\sigma_B = 680\text{ МПа}$ . Шероховатость  $R_a = 6,3\text{ мкм}$ . Тип станка 1К62.



- ОПД Р.01 Методы обеспечения качества в машиностроении

1. Построить диаграмму Парето для оценки несоответствий при изготовлении детали типа «Вал»;

2. Построить причинно – следственную диаграмму для оценки технологии изготовления деталей типа «корпус».

- СД 07 Режущий инструмент

1. Рассчитать максимальные напряжения в теле резца при обработке детали диаметром 100мм; сталь 45; глубина резания 2мм. Черновая обработка.

2. Определить размер конуса Морзе при сверлении стали 45;

#### 2.1.4 Учебно-методическое обеспечение

1. Сборка в машиностроении, приборостроении [Электронный ресурс]: ежемесячный журнал. – Режим доступа [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2078](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2078) Загл. с экрана.

2. Бочкарев, П.Ю. Оценка производственной технологичности деталей: учебное пособие / П.Ю. Бочкарев, Л.Г. Бокова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-2579-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93584>

3. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств: учебное пособие / В.П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559>

4. Зубарев, Ю.М. Динамические процессы в технологии машиностроения. Основы конструирования машин: учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2990-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103067>

5. 2. Веремеевич, А.В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник / А.В. Веремеевич; под редакцией С.М. Горбатюка. — Москва: МИСИС, 2015. — 328 с. — ISBN 978-5-87623-927-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116807>

6. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113911> (дата обращения: 15.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. — Москва: МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000> (дата обращения: 15.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11863> 0 (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин, С.И. Дмитриев. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Вороненко, В.П. Проектирование машиностроительного производства: учебник / В.П. Вороненко, М.С. Чепчуров, А.Г. Схиртладзе; под редакцией В.П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121984> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Пантелеенко, Ф.И. Адаптация разработанной методики оценки состояния металлоконструкций к контролю изделий с наплавленными покрытиями / Ф.И. Пантелеенко, А.С. Снарский // Приборы и методы измерений. — 2012. — № 1. — С. 121-126. — ISSN 2220-9506. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/293717> (дата обращения: 25.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Михайлицын, С.В. Восстановление и упрочнение деталей машин: учебное пособие / С.В. Михайлицын, М.А. Шекшеев, А.В. Ярославцев; МГТУ. - Магнитогорск: [МГТУ], 2017. - 179 с.: ил., табл., схемы, диагр., граф., эскизы, черт. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3284.pdf&show=dcatalogues/1/1137415/3284.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-0932-8. - Имеется печатный аналог.



13. Морозова, И.Г. Современные проблемы металлургии, машиностроения и материалобработки: учебное пособие / И.Г. Морозова, М.Г. Наумова, И.И. Басыров. — Москва : МИСИС, 2018. — 52 с. — ISBN 978-5-906953-41-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115285> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Металлорежущие станки. В двух томах. Том 2. Под ред. Козочкин М.П. [Электронный ресурс]: учебник. - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2011 – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3317](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3317) Загл. с экрана.

15. Рябов, С.А. Приспособления и оснастка для ремонта металлорежущих станков : учебное пособие / С.А. Рябов, В.С. Люкшин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбаче-ва, 2009. — 120 с. — ISBN 978-5-89070-667-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6672> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Волков, Ю.С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов: учебное пособие / Ю.С. Волков. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-2174-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75505>

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL:[https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp).

2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL:<https://scholar.google.ru/>.

3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window/edu.ru/>.

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – URL: <http://www1.fips.ru/>

### **3. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы**

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является одной из форм государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Обучающий, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:

– определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;

- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями;

Виды профессиональной деятельности:

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

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

Бакалавр по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств подготовлен к решению следующих типов задач.

а) Научно-исследовательская деятельность:

- испытание и диагностика объектов деятельности (технологических процессов, оборудования, оснастки, средств автоматизации и управления) с использованием необходимых методов и средств анализа;
- проведение экспериментальных работ по проверке и освоению технологических процессов и режимов производства;
- использование информационных технологий при создании технологий и изделий машиностроения.

б) Проектно-конструкторская деятельность:

- формирование под руководством более квалифицированного специалиста целей проекта (программы), задач при выделенных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учётом нравственных аспектов деятельности;
- разработка под руководством более квалифицированного специалиста проектов простых машиностроительных изделий с учётом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров;
- использование информационных технологий для выбора необходимых материалов изготавливаемых изделий;
- отработка проектной и рабочей конструкторской документации, проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых изделий и автоматизации.

в) Производственно-технологическая деятельность:

- разработка под руководством более квалифицированного специалиста прогрессивных технологических процессов и оптимальных режимов производства, простых видов машиностроительной продукции или её элементов;
- выбор материала и оборудование для реализации технологических процессов;
- внедрение технологических процессов в производство, выявление причин брака продукции, подготовка предложений по его предупреждению и ликвидации;
- разработка документации технологических процессов;
- разработка технически обоснованных норм времени (выработки), расчёт подетальных и пооперационных материальных нормативов, расхода сырья, материалов, инструмента, экономической эффективности проектируемых технологических процессов;
- организация контроля технологических процессов, осуществление метрологической проверки основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции;
- стандартизация и сертификация выпускаемых изделий и продукции.

Для решения профессиональных задач бакалавр:

- выполняет работы по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, его управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;
- способствует рациональному использованию природных ресурсов, энергии и материалов;
- принимает участие в разработке методических и нормативных материалов, технической документации, а также предложений и мероприятий по осуществлению проектов и программ;
- участвует в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, проведению необходимых мероприятий по отладке технологических процессов, испытаниям оборудования, их внедрению в производство;
- участвует в работах по стандартизации процессов, оборудования, систем, технических средств, в рассмотрении различной технической документации и подготавливает необходимые обзоры, отзывы, заключения;
- изучает и анализирует необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщает и систематизирует результаты решений, выполняет необходимые расчёты с использованием современных компьютерных средств;
- оказывает методическую и практическую помощь при реализации проектов, программ, планов и договоров;
- проводит экспертизу технической документации, надзор и контроль над технологическими процессами, состоянием и эксплуатацией оборудования и технологической оснастки;
- контролирует соблюдение установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;
- участвует в организации работы по повышению научно-технических знаний работников;
- способствует развитию творческой инициативы, изобретательства, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, организации, предприятия.

Бакалавр должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов;
- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия;
- принцип работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;
- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям;
- методы проведения технических расчётов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области знаний, способствующих развитию творческой инициативы в сфере организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства и гражданского права;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

### **3.1 Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы**

#### ***3.1.1 Выбор темы выпускной квалификационной работы***

Обучающийся самостоятельно выбирает тему из рекомендуемого перечня тем ВКР, представленного в приложении 1. Обучающийся по письменному заявлению, имеет право предложить свою тему для выпускной квалификационной работы, в случае ее обоснованности и целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Утверждение тем ВКР и назначение руководителя утверждается приказом по университету.

#### ***3.1.2 Функции руководителя выпускной квалификационной работы***

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Руководитель ВКР помогает обучающемуся сформулировать объект, предмет исследования, выявить его актуальность, научную новизну, разработать план исследования; в процессе работы проводит систематические консультации.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

### **3.2 Требования к выпускной квалификационной работе**

При подготовке выпускной квалификационной работы студент руководствуется методическим указанием по выполнению и документом системы менеджмента качества СМК-О-СМГТУ-36-16 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

### **3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва.

В оценке ВКР руководитель учитывает следующее:

*1. Актуальность выбранной темы ВКР:*

- Тема соответствует списку тем программы ГИА.
- Тема выбрана по заявке хозяйствующего субъекта.
- Тема ВКР выбрана в соответствии с актуальными научными проблемами (бюджетная НИР, грант).

*2. Полнота раскрытия темы ВКР:*

- Соответствие темы ВКР ее содержанию.
- Логика построения и качество стилистического изложения ВКР.
- Научное и практическое значение выводов, содержащихся в ВКР.
- Использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов (МСФО, МСА) по теме исследования.
- Наличие публикаций по теме исследования.
- Использование пакетов прикладных программ.
- Наличие концептуального, комплексного, системного подхода.
- Апробация результатов исследования (наличие актов, справок о внедрении).

*3. Качество оформления ВКР:*

- Соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов.
- Соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы **не должна превышать 30 минут**.

Для сообщения обучающемуся предоставляется **не более 10 минут**. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР,

документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

После этого выступает рецензент или рецензия зачитывается одним из членов ГЭК.

Заслушав официальную рецензию своей работы, студент должен ответить на вопросы и замечания рецензента.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая ее отзыв руководителя работы, допускается к защите. Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы **не должна превышать 30 минут**.

Для сообщения студенту предоставляется **не более 10 минут**. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении студент должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

### **3.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы**

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются *в день защиты*.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»** (5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо

проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»** означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.



### **Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Совершенствование технологического процесса механической обработки втулки барабана привода ленточного конвейера для транспортировки шихты в условиях ЦРМО-2 ЗАО «МРК»;
2. Совершенствование технологического процесса механической обработки вала оправки механизма навивки автомата пружинных шайб А-451 в условиях механоремонтного цеха ОАО «ММК-МЕТИЗ»;
3. Разработка технологического процесса механической обработки ключа для регулировки шкворней новой конструкции в условиях ЗАО «МРК»;
4. Совершенствование технологического процесса механической обработки крышки ролика механизма подачи гаечного пресса АМР-3 в условиях РМЦ ООО «МАГУС»;
5. Совершенствование технологического процесса механической обработки держателя ножа инструмента для отрезки заготовок автомата горячей высадки АМР-30;
6. Совершенствование технологического процесса механической обработки вала кислородной муфты станда МПК-3 подвески рукавов в условиях ЦРМО-3;
7. Совершенствование технологического процесса обработки шкива машины «неподвижное кольцо» с разработкой математического модели расчета энергосиловых параметров и степени упрочнения поверхностного слоя ручья шкива;
8. Совершенствование технологического процесса обработки винта откидных крышек и заглушек герметичных емкостей