МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технология обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук _____ В.А. Некит

Рецензент:
профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук _____ М.И. Румянцев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

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.

Магистр по направлению подготовки *15.04.01 Машиностроение* должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы *Машины и технология обработки металлов давлением* и видам профессиональной деятельности:

производственно-технологическая,

организационно-управленческая,

научно-исследовательская и педагогическая,

проектно-конструкторская.

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень освоения следующих компетенций:

- ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;
- ОК-2 способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;
- ОК-3 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОК-4 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований;
- ОК-5 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа;
- ОК-6 способностью свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке;
- ОК-7 способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения;
- ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;
- ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- ОПК-3 способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;
- ОПК-4 способностью осуществлять экспертизу технической документации;
- ОПК-5 способностью организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем

управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;
- ОПК-6 способностью к работе в многонациональных коллективах, в том числе при работе над междисциплинарными и инновационными проектами, создавать в коллективах отношений делового сотрудничества;
- ОПК-7 способностью обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности;
- ОПК-8 способностью проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;
- ОПК-9 способностью обеспечивать управление программами освоения новой продукции и технологий, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений;
- ОПК-10 способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников;
- ОПК-11 способностью подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения;
- ОПК-12 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения;
- ОПК-13 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения;
- ОПК-14 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении;
- ПК-1 способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;
- ПК-2способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении;
- ПК-3 способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии;
- ПК-4 способностью подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы, организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов машиностроения
- ПК-5 способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий, организовывать повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности и координировать работу персонала при комплексном решении инновационных проблем в машиностроении;

- ПК-6 способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства;
- ПК-7 способностью организовать развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия;
- ПК-8 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- ПК-9 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;
- ПК-10 способностью и готовностью использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности;
- ПК-11 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности;
- ПК-12 способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности;
- ПК-13 способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении.

На основании решения Ученого совета университета от 27.02.2019 (протокол № 2) государственные аттестационные испытания по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» проводятся в форме:

– государственного экзамена;

– защиты 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 рабочему учебному плану государственный экзамен проводится в период с 02.06.2020 по 16.06.2020г.. Для проведения государственного экзамена составляется расписание экзамена и предэкзаменационной консультации (консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена).

Государственный экзамен проводится на открытых заседаниях государственной 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 связи.

Государственный экзамен включает 170 теоретических вопросов и 15 практических заданий. Продолжительность экзамена составляет *4 часа.*

Во время государственного экзамена студент может пользоваться *учебными программами, макетами, схемами, картами и другими наглядными пособиями*.

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

Критерии оценки государственного экзамена:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, т.е. показать не только знания и умения на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и профессиональные, интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений, основанных на прочных знаниях;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать средний уровень сформированности компетенций, т.е. показать не только знания и умения на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и профессиональные, интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся должен показать пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, профессиональные навыки решения простых задач.

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

Результаты 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 теоретических вопросов, выносимых на государственный экзамен

1. Сталепроволочное производство.
2. Сортамент и классификация проволоки.
3. Основы технологии производства проволоки.
4. Окалина. Структура и свойства окалины.
5. Химические способы удаления окалины.
6. Химические способы удаления окалины.
7. Дополнительная обработка поверхности металла перед волочением.
8. Энергосиловые параметры процесса волочения.
9. Волочение проволоки в роликовых волоках.

10. Изменение механических свойств металла при волочении.
11. Скорость волочения и деформационный разогрев проволоки при волочении.
12. Прокатка. Структура прокатной продукции.
13. Горячая прокатка широких полос.
14. Холодная прокатка тонких полос, лент и фольги.
15. Прокатка фасонной сортовой стали.
16. Прессование.
17. Цели и задачи физики твердого деформируемого тела. Свойства твердых и аморфных тел. Металлические стекла и их применение.
18. Силы связи ,внутренняя структура твердых тел. Классификация тел по характеру сил связи. явление полиморфизма.
19. Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток металлов. Индексы Миллера для обозначения кристаллографических направлений и плоскостей.
20. Анизотропия кристаллов. Изотропность свойств поликристаллических тел.
21. Механизм пластической деформации идеального кристалла. Растяжение и сдвиг. Напряжение, необходимое для сдвига. Понятие о краевой и винтовой дислокации. Движение дислокации. Влияние дислокации на прочность кристаллов.
22. Механические свойства твердых тел.
23. Основные закономерности упругой и пластической деформации кристаллов. Сверхпластичность и условия ее возникновения. Структурная сверхпластичность и области ее применение. Изотермическая сверхпластичность.
24. Теоретическая и реальная прочность кристаллов. Пластическая деформация поликристаллических тел.
25. Дислокация. Силы, необходимые для перемещения дислокации. Упрочнение кристаллов. Пластическая деформация с точки зрения теории несовершенства кристаллической решетки.
26. Тепловые свойства твердых тел. Тепловое движение в кристаллах ,тепловое расширение ,теплопроводность, теплоемкость. Электропроводность, сверхпроводимость. 6 час.
27. Магнитные свойства твердых тел. Диамагнетизм. Ферромагнетизм, парамагнетизм.
28. Физические основы разрушения металлов. Механизмы зарождения микротрещин. Феноменологическая теория разрушения. Предельные деформации при одноосном и двухосном растяжении.
29. Физические основы анизотропии поликристаллических тел. Вид текстуры. Способы изучения текстуры. Влияние текстуры на пластическую деформацию.
30. Усталость металлов. Деформационная усталость и способы управления ею. Меры предотвращения усталости стали.
31. Физические основы рекристаллизации металлов. Влияние рекристаллизации на пластическую деформацию и свойства металлов.
32. Сопротивление металла пластической деформации. Влияние кристаллической решетки и структурных несовершенств кристаллической решетки на сопротивление металла деформации.
33. Из каких основных частей состоит доменная печь?
34. Каково устройство засыпного аппарата доменной печи?
35. Какие основные продукты доменной плавки и их применение?

36. Каков химический состав передельного чугуна?
37. Каково устройство воздухонагревателя и как он работает?
38. Как осуществляется выпуск продуктов плавки в доменной печи?
39. Из каких основных элементов состоит мартеновская печь?
40. Какие основные разновидности мартеновского процесса существуют и в чем их различие?
41. На какие технологические периоды делится мартеновская плавка при основном скрап-рудном процессе? Как выполняют раскисление стали?
42. Каковы технико-экономические преимущества кислородно-конвертерного способа выплавки стали по сравнению с мартеновским?
43. Из каких основных элементов состоит конвертер?
44. В чем заключается сущность кислородно-конвертерного процесса производства стали?
45. Из каких операций складывается процесс производства стали в конвертере?
46. Каково устройство дуговой электропечи?
47. Какие существуют варианты проведения электроплавки?
48. Из каких операций складывается процесс производства стали в дуговых электропечах?
49. Каким образом происходит загрузка шихты в электропечь?
50. Назвать цель окислительного и восстановительного периодов плавки в дуговой электропечи.
51. Как удаляют вредные примеси из металла в процессе выплавки стали в электропечах?
52. Какие существуют теории кристаллизации слитка спокойной стали?
53. Результатом, какой кристаллизации является образование зоны столбчатых кристаллов?
54. Что такое конус осаждения, и в результате чего он образуется?
55. По какому закону с течением времени изменяется толщина слоя затвердевшего расплава?
56. Каков физический смысл и размерность коэффициента затвердевания?
57. В какой части слитка образуется усадочная раковина и почему?
58. От чего зависит зернистость структуры металла после кристаллизации?
59. На что влияет переохлаждение расплава при кристаллизации?
60. Какую отливку называют бракованной?
61. Имеется ли специальная классификация брака отливок и где она отражена?
62. На какие группы делятся все дефекты отливок?
63. Назовите способы исправления дефектов отливок и их сущность?
64. Сопоставление процессов ОМД с другими способами получения металлических изделий.
65. Физическая природа пластической деформации.
66. Изменение формы тела при обработке давлением.
67. Напряжения и деформации в точке.
68. Главные максимальные касательные напряжения.
69. Коэффициенты деформации.
70. Условия постоянства объема и наименьшего сопротивления.
71. Напряженно-деформированное состояние при ОМД.

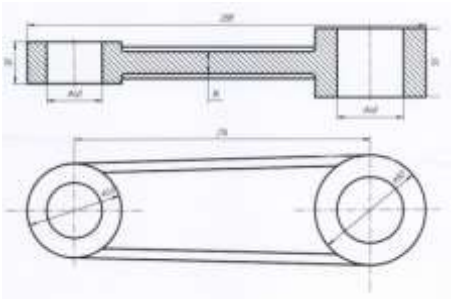
72. Деформационная теория пластичности и пластического трения.
73. Механическая схема деформации.
74. Зависимость между напряжениями и деформациями.
75. Деформационные уравнения равновесия и уравнения связи между напряжениями и деформациями. Неравномерность деформации при обработке давлением.
76. Причины неравномерной деформации.
77. Методы изучения неравномерной деформации.
78. Роль сил трения при обработке давлением.
79. Особенности трения при обработке ОМД.
80. Влияние трения на напряженно-деформированное состояние.
81. Способы определения коэффициентов трения в ОМД.
82. Механизмы пластической деформации монокристаллов.
83. Скольжение и двойникование.
84. Величина теоретического и опытного значения скалывающего напряжения. Роль дислокации.
85. Пластическая деформация поликристаллических тел. Внутри- и межзеренная деформация.
86. Упрочнение металла при деформации. Скоростное и деформационное упрочнение, изменение свойств металла.
87. Температурно-скоростные условия деформации. Холодная, теплая, горячая деформация.
88. Пластичность металла, как свойство состояния.
89. Материалы, обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.
90. Термомеханический режим ковки и объемной штамповки.
91. Разделка исходного материала на заготовки.
92. Основные операции ковки. Осадка. Разновидности осадки.
93. Предварительные операции ковки.
94. Горячая объемная штамповка – классификация способов.
95. Разработка техпроцесса ковки.
96. Штамповка в открытых штампах.
97. Определение размеров заготовки при ковке.
98. Штамповка в закрытых штампах.
99. Основные операции ковки. Протяжка.
100. Разработка чертежа поковки при объемной штамповке.
101. Ковка. Основные операции. Прошивка.
102. Ручьи молотового штампа.
103. Ковка. Уков, назначение.
104. Штамповка выдавливанием.
105. Разработка чертежа штампованной поковки.
106. Ковка. Предварительные операции.
107. Объемная штамповка. Штамповка на ГКМ.
108. Разработка техпроцесса объемной штамповки.
109. Объемная штамповка. Классификация основных способов.
110. Штамповка в закрытых штампах. Преимущество и недостатки.
111. Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.
112. Определение размеров заготовки при объемной штамповке.

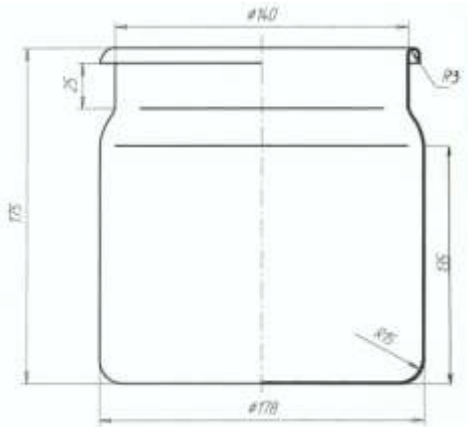
113. Нагрев. Температурные интервалы. Виды брака.
114. Определение массы и размеров заготовки при объемной штамповке.
115. Ковка. Назначение. Классификация поковок.
116. Объемная штамповка. Разработка чертежа поковки.
117. Предмет и содержание курса «Технология листовой штамповки».
118. Вытяжка листового металла. Размер заготовки при вытяжке.
119. Материалы, применяемые для листовой штамповки.
120. Профилирование листового и рулонного проката.
121. Перспективные направления листовой штамповки.
122. Предельный коэффициент вытяжки.
123. Механические свойства материалов для листовой штамповки.
124. Определение размеров заготовок по переходам при вытяжке.
125. Механические и технологические испытания листовых материалов.
126. Вытяжка изделий коробчатой формы.
127. Механические и технологические параметры, определяющие штампуемость.
128. Вытяжка резиновой матрицей и резиновым пуансоном.
129. Характеристика операции вырубки. Значение зазора между пуансоном и матрицей.
130. Гидромеханическая вытяжка. Сущность области применения, достоинства и недостатки.
131. Усилие вырубки. Способы уменьшения усилия вырубки.
132. Штамповка взрывом. Электрогидравлическая штамповка.
133. Определение центра давления контура.
134. Магнитно-импульсная штамповка. Сущность, области применения, достоинства и недостатки.
135. Параметры, определяющие штампуемость листовых материалов.
136. Выдавливание на токарно-давильных станках.
137. Общая характеристика операции вырубки.
138. Высокоэнергетические импульсные методы штамповки.
139. Определение центра давления вырубаемого контура.
140. Вытяжка с утонением стенки.
141. Механические и технологические параметры листового материала определяющие штампуемость.
142. Формоизменяющие операции листовой штамповки.
143. Основные технологические параметры вытяжки.
144. Штамповка на листоштамповочных многопозиционных прессах - автоматах.
145. Обжим цилиндрических полых деталей.
146. Перспективные направления развития листовой штамповки.
147. Деформационные характеристики вытяжки. Определение количества переходов при вытяжке.
148. Выбортовка отверстий в листовых заготовках.
149. Цели и задачи моделирования.
150. Виды моделирования: математическое, физическое, натурное.
151. Особенности закономерности математического моделирования процессов происходящих в сплошной среде.

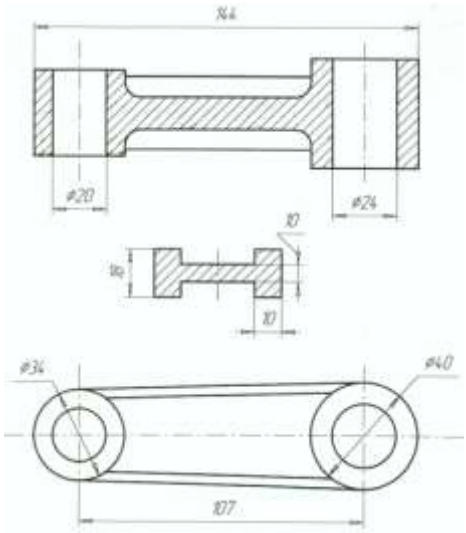
152. Математические методы моделирования при исследовании энергосиловых параметров процессов ОМД.
153. Уравнение равновесия, уравнения пластичности, уравнение движения, граничные условия.
154. Моделирование условий формирования качественных показателей в процессах ОМД: геометрических, физико-математических, параметров качества поверхности.
155. Применение электронных вычислительных машин при решении производственных задач методами математического моделирования.
156. Физическое моделирование на основе теории подобия.
157. Основные теории подобия. Пластическое подобие, динамическое подобие, тепловое подобие, кинематическое и силовое подобие.
158. Приближенное моделирование в процессах ОМД:
159. Выбор масштаба моделирования и необходимого оборудования.
160. Измерение температуры при моделирование.
161. Исследование методом подобия напряженного и деформированного состояния металла в различных условиях ОМД.
162. Проблемы и методы теории вероятностей и математической статистики.
163. Понятие о статистической зависимости.
164. Основные задачи теории корреляции.
165. Отыскание параметров уравнения регрессии.
166. Определение коэффициента корреляции.
167. Корреляционное отношение.
168. Понятие о криволинейной корреляции.
169. Условия подобия при моделировании.
170. Методы интерпретации результатов исследований.

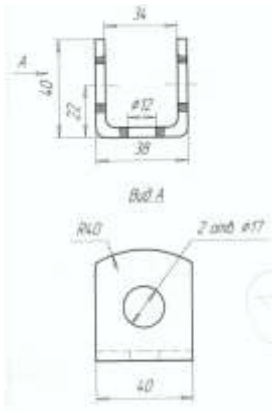
2.1.2 Перечень практических заданий, выносимых на государственный экзамен

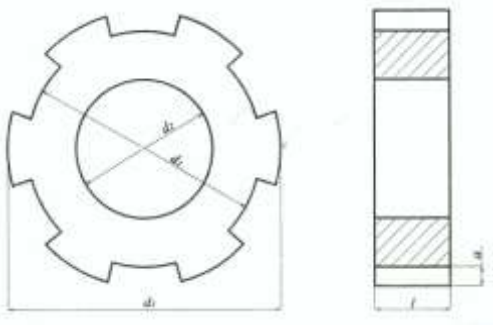
По эскизу заготовки и изделия определить виды рациональных технологических операций, необходимые переходы, рассчитать усилие деформации и перечислить возможное оборудование для данных операций. Начертить кинематическую схему технологической машины.

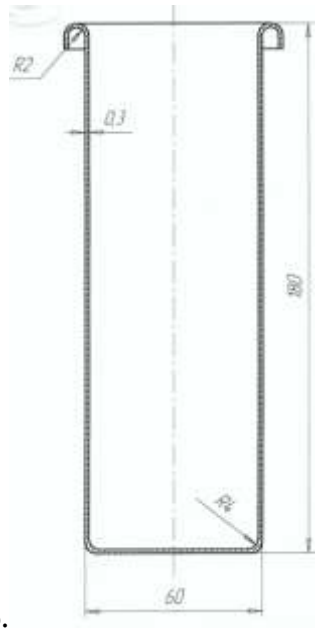
1. 

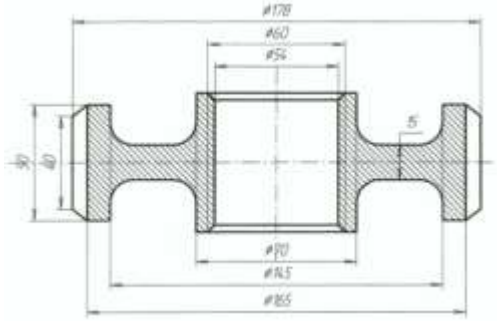
2. 
ø140
15
R3
175
155
R75
ø178

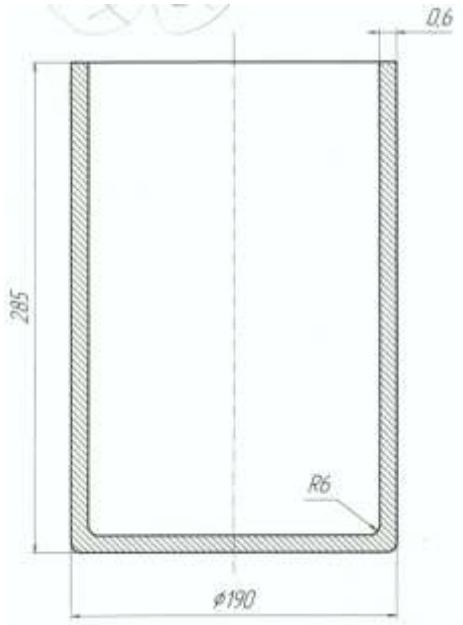
3. 
34
ø20
ø24
10
10
10
ø34
ø40
107

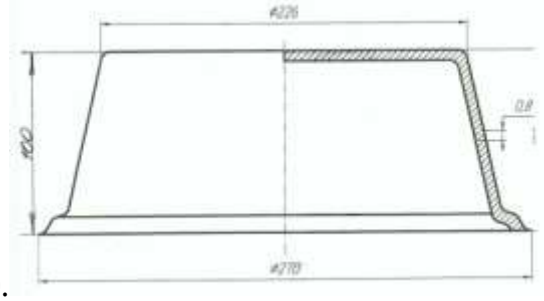
4. 
34
A
40
27
ø12
38
Вид А
R40
2 отв. ø17
40

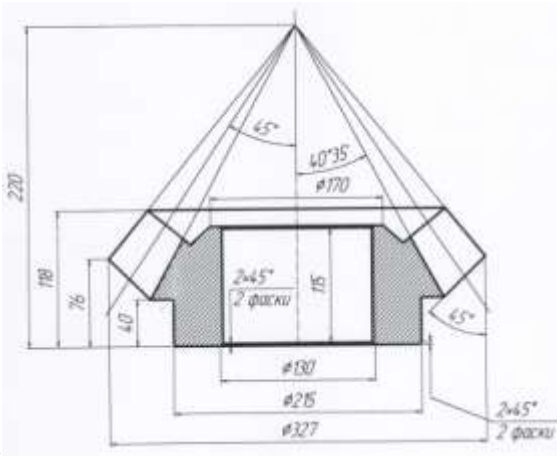
5. 
d2
d1
d3
d
l

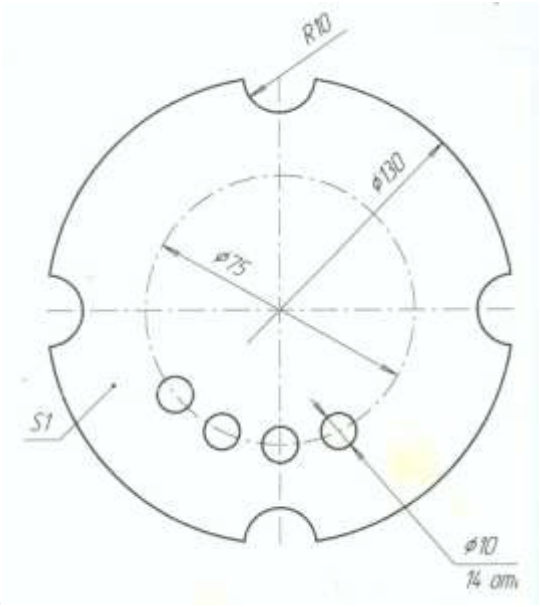
6. 
R2
0.3
180
R6
60

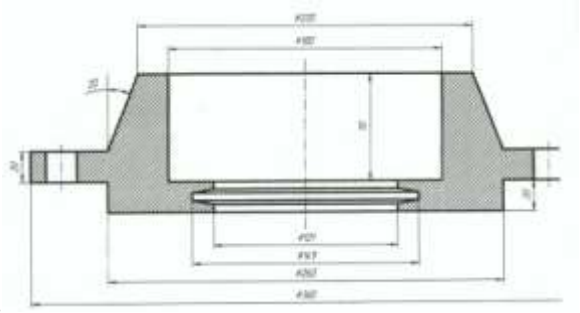
7. 
ø178
ø60
ø56
5
30
40
ø90
ø162.5
ø165

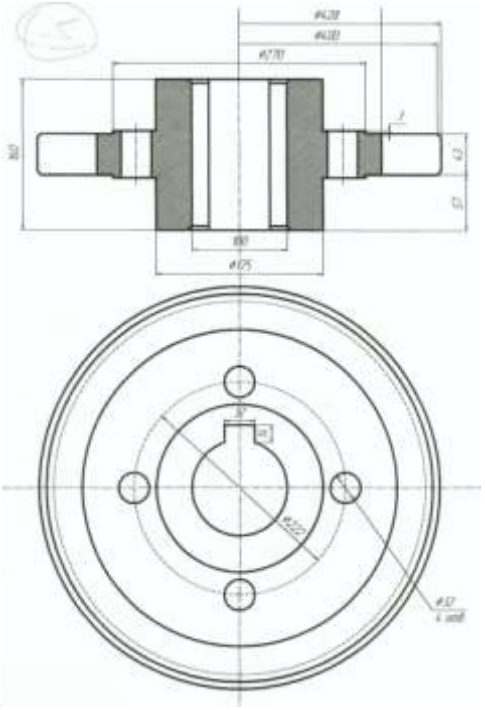
8. 
0.6
285
R6
ø190

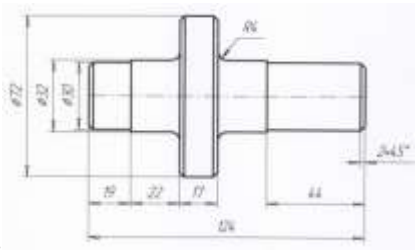
9. 
ø226
100
0.8
ø210

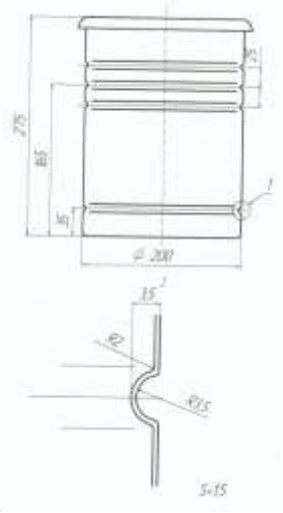
10. 
45°
40°35'
ø170
220
178
76
40
2x45°
2 фаски
115
45°
ø130
ø215
ø327
2x45°
2 фаски

11. 
R10
ø130
ø75
S1
ø10
14 отв.

12. 

13. 

14. 

15. 

2.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145848.
2. Челноков, М. Б. Основы научного творчества: учебное пособие / М. Б. Челноков. — Санкт-Петербур: Лань, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3864-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126916.
3. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс): учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1088366.
4. Цирельман, Н.М. Теория и прикладные задачи тепломассопереноса: учебное пособие / Н.М. Цирельман. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-3621-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/119624/#1 (дата обращения: 02.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Платов, С. И. Технология конструкционных материалов : практикум / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Е. Н. Гусева ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил.,схемы. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=548.pdf&show=dcatalogues/1/1097884/548.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.
6. Пластическое формоизменение заготовок при термомеханическом воздействии : учебное пособие / С. И. Платов, Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1486.pdf&show=dcatalogues/1/1124015/1486.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.
7. Повышение энергоэффективности процесса широкополосной горячей прокатки (на примере стана 2000 г. п. ОАО ММК): учебное пособие / [Р. Р. Дема, Р. Н. Амиров, М. В. Харченко и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3041.pdf&show=dcatalogues/1/1135027/3041.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
8. 2. Подача смазочного материала и выбора рациональных режимов смазывания при производстве горячекатаного прокат : учебное пособие / Р. Р. Дема, Р. Н. Амиров, М. В. Харченко и др. ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3028.pdf&show=dcatalogues/1/1135000/3028.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

9. Савельева, Р. Н. Материаловедение : лабораторный практикум / Р. Н. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1496.pdf&show=dcatalogues/1/1124027/1496.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.
10. Сборщиков, Г.С. Современные проблемы металлургии и материаловедения : гидродинамика и массообмен в многофазных системах металлургии : учебное пособие / Г.С. Сборщиков, С.И. Чибизова. — Москва: МИСИС, 2016. — 141 с. — ISBN 978-5-87623-998-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» :[сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/93667 (дата обращения: 02.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Гидравлика. Гидродинамика: методические указания / составители И.Н. Дмитриева [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. — 46 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/102982 (дата обращения: 02.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей
12. Ансельм, А. И. Основы статистической физики и термодинамики: учебное пособие / А. И. Ансельм. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Лань, 2007. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0756- — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/692/#1 (дата обращения: 30.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Логинов, В.С. Практикум по основам теплотехники: учебное пособие / В.С. Логинов, В.Е. Юхнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3377-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/112679 (дата обращения: 02.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Симонян, Л.М. Современные методы и технологии специальной электрометаллургии и аддитивного производства: теория и технология спецэлектрометаллургии : учебное пособие / Л.М. Симонян, А.Е. Семин, А.И. Кочетов. — Москва : МИ-СИС, 2017. — 182 с. — ISBN 978-5-906846-96-9. — Текст : электронный // Элек-тронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/105293 (дата обращения: 19.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15. Симонян, Л.М. Современные методы специальной электрометаллургиии и аддитивного производства. Теория и технология спецэлектрометаллургии : учебное пособие / Л.М. Симонян, А.Е. Семин, А.И. Кочетов. — Москва: МИСИС, 2017. — 182 с. — ISBN 978-5-906847-96-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/108097 (дата обращения: 19.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Наркевич, М. Ю. Инноватика и инновационные технологии : учебное пособие / М. Ю. Наркевич, Д. И. Назаренко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=40.pdf&show=dcatalogues/1/1130335/40.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
17. 1. Проектирование предприятий технического сервиса: учебное пособие / И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко, А. В. Чепурин, В. М. Корнеев. — Санкт-

Петербург: Лань, 2015. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1814-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/56166 (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-1269-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90152 (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем: учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/56607 (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
20. Шиловский, В. Н. Маркетинг и менеджмент технического сервиса машин и оборудования: учебное пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1835-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/56615 (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
21. Платов, С. И. Технология конструкционных материалов : практикум / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Е. Н. Гусева ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 79 с. : ил.,схемы. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=548.pdf&show=dcatalogues/1/1097884/548.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
22. Нефедьев С.П., Дема Р.Р., Молочкова О.С.Материаловедение. Электронный ресурс / Магнитогорск, 2015.Пластическое формоизменение заготовок при термомеханическом воздействии: учебное пособие / С. И. Платов, Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев и др.; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1486.pdf&show=dcatalogues/1/1124015/1486.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст: электронный.
23. 1Приложения теории пластичности к разработке и анализу технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Салганик, А. М. Песин, Д. Н. Чикишев и др. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2012]. - Магнитогорск: МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1049&show=dcatalogues/1/1119349/1049&view=true
24. Дорогобид В. Г. Теоретические основы обработки металлов давлением [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Дорогобид, А. Г. Корчунов, К. Г. Пивоварова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1415.pdf&show=dcatalogues/1/1123930/1415.pdf&view=true.

25. Основы теории и технологических процессов ОМД и трубного производства : учебное пособие / И.А. Харитонов, С.П. Галкин, С.В. Самусев [и др.]. — Москва : МИСИС, 2017. — 172 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/105288 (дата обращения: 01.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
26. Технология конструкционных материалов : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — 2-е изд., стереотип. —М. : ИНФРА-М, 2018. — 656 с. (http://znanium.com/bookread2.php?book=930315)
27. Основы расчетов процессов получения длинномерных металлоизделий методами обработки металлов давлением [электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Н. Загиров, И.Л. Константинов, Е.В. Иванов. – СПб: Лань, 2016. - 312 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=537937&spec=1 . - Загл. с экрана. ISBN 978-5-7638-2380-6.
28. Пинтя, Т. Н. Экспериментальное исследование процессов термодинамики. Лабораторный практикум [Текст]: учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1242.pdf&show=dcatalogues/1/1123323/1242.pdf&view=true . - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
29. Открытая база ГОСТов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.standartgost.ru/ - свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
30. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gpntb.ru/ – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
31. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.libstudend.ru/ – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
32. Бибилиотека ФГБОУ ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.magtu.ru/ - свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
33. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]/ Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997г. – Режим доступа: http://www.rsl.ru/ - свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

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.
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 выпускной квалификационной работы является частью итоговой государственной аттестации и завершающим звеном профессиональной подготовки студента-магистранта.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Студен, 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.

Бакалавр по направлению подготовки 150700 Машиностроение должен показать свою способность и умение решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- 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;
- организационно-управленческая деятельность:
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок
- на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;
- проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на
- обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных
- подразделений;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и
- организационных решений на основе экономических решений;
- выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических
- средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;
- проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации
- производственных участков;
- 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.

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 (несколько обучающихся, выполняющих ВКР совместно), 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 обучающийся руководствуется методическими указаниями и локальным нормативным актом университета СМК-О-СМГТУ-36-12 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, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва. После оформления отзыва руководителя ВКР направляется на рецензию. Рецензент оценивает значимость полученных результатов, анализирует имеющиеся в работе недостатки, характеризует качество ее оформления и изложения, дает заключение (рецензию) о соответствии работы предъявляемым требованиям в письменном виде.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и 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.

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 значением 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»** 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»** – выставляется за 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»** выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требовании, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** 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

Приложение 1

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. «Исследование процесса гибки пружинистых клемм типа ЖБР и АРС».
2. «Исследование технологии для изготовления брусков и цилиндров с отверстием».
3. «Исследование условий работы работы агрегата поперечной резки в условиях ЛПЦ-5 ОАО «ММК» с целью повышения производительности».
4. «Исследование возможности расширения сортамента продукции стана 370 ОАО ММК с целью выпуска конкурентоспособной бунтовой арматуры из низколегированных сталей».
5. «Исследование возможности расширения сортамента продукции стана 450 ОАО «ММК» с целью выпуска конкурентоспособной продукции».
6. «Исследование условий работы моталок стана 2000 ЛПЦ-10 ОАО «ММК» с целью повышения производительности».
7. «Исследование технологического процесса изготовления высокопрочной арматурной проволоки диаметром 7 мм в условиях СПЦ 4 ОАО ММК «Метиз».
8. «Исследование стана 2500 г.п. с целью повышения производительности и качества выпускаемой продукции».
9. «Исследование черновой группы клетей стана 2500 г. п. с целью повышения производительности и улучшения качества проката».
10. «Исследование технологии производства листового проката в условиях ЛПЦ-8 ОАО «ММК» для получения автолиста из марки стали HC 420 LA».
11. «Исследование технологии изготовления поковки для шестерни в условиях КПУ МЦ ЗАО «МРК» ОАО «ММК».
12. «Оценка энергоэффективности широкополосной горячей прокатки различного сортамента на примере стана 2000 г. п. ОАО ММК».
13. «Исследование энергосиловых параметров работы моталки и кантователя рулонов стана 2500 холодной прокатки».
14. «Исследование технологии изготовления короба бака погрузочно-доставочной машины в условиях ЗАЩ «УралСпецМаш».
15. «Повышение эксплуатационных свойств рабочих валков черновых клетей станов горячей прокатки».
16. «Изготовление приварных бесшовных эксцентрических переходов».
17. «Оценка энергоэффективности широкополосной горячей прокатки различного сортамента на примере стана 2000 г. п. ОАО ММК».
18. «Исследование технологии изготовления опорного листа погрузочно-доставочной машины в условиях ЗАО «УралСпецМаш».