



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

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра | Машины и технологии обработки давлением и машиностроения |
| Курс | 4 |
| Семестр | 8 |

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой

 С.И. Платов

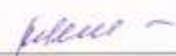
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

03.03.2021 г. протокол № 4

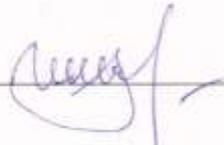
Председатель

 А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МИТОДиМ,  Е.С. Шеметова

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
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

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

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

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

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 15.03.01 «Машиностроение» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы «Системная инженерия в машиностроении» и видам профессиональной деятельности:

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

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

- ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-2 осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества;
- ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;
- ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-

коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

- ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;

- ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

- ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;

- ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;

- ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании;

- ПК-6 умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями;

- ПК-7 способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- ПК-8 умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

- ПК-9 умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий;

- ПК-10 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

- ПК-11 способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

- ПК-12 способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств;

- ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование;

- ПК-14 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

- ПК-15 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования;

- ПК-16 умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;

- ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения;

- ПК-18 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

- ПК-19 способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.

На основании решения Ученого совета университета от 17.03.2021 (протокол № 5) государственные аттестационные испытания по направлению подготовки 15.03.01 «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 02.06.2021 по 16.06.2025. 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 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 па-

ролю, 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 153 теоретических вопроса и 24 практических заданий. 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 теоретических вопросов, выносимых на государственный экзамен

1. Дайте характеристику ПО:
2. Система комплексного нелинейного анализа конструкций MARC
3. Компьютерная программа ANSYS
4. Компьютерная программа SPOTSIM
5. Компьютерная программа SYSWELD
6. Основы САПР.
7. Основы 3D моделирования.
8. Основные программные продукты, применяемые при проектировании технологических процессов механической обработки и сборки с машиностроении.
9. Компьютерное моделирование поверхностей резания.
10. Компьютерное моделирование технологических операций.
11. Справочники материалов и сортаментов.
12. Общий алгоритм проектирования маршрутной технологии средствами САПР.
13. Моделирование режимов обработки.
14. Работа с базой данных по металлорежущим станкам.
15. Принципы выбора технологического инструмента.
16. Выбор приспособлений.
17. Работа с «деревом» технологического процесса. Принципы редактирования.
18. Добавление технологического оборудования в базу данных.
19. Создание карт технологического процесса.
20. Преимущества и недостатки САПР в машиностроении.
21. Средства программирования управляющих программ для станков с ЧПУ.
22. Компьютерные имитаторы механической обработки.
23. Гексаподы. Назначение, принцип работы, области применения.
24. Промышленные роботы.
25. Перспективы развития САПР в машиностроении.
26. Биметаллы. Виды. Характеристики.
27. Способы нанесения покрытий..
28. Способы плакирования. Горячая прокатка.
29. Способы плакирования. Сварка плавлением. Сварка взрывом.
30. Способы плакирования. Сварка давлением.
31. Плакирование гибким инструментом.

32. Анализ современных методов плакирования холодной ОМД
33. Организация промышленного плакирования деталей
34. Организация промышленного плакирования деталей
35. Контроль качества плакированных деталей. УЗК.
36. Техничко-экономические показатели и перспективы развития плакирования методами холодной ОМД.
37. Классификация напряжений.
38. Классификация деформаций.
39. Механизм возникновения деформаций и напряжений в процессах ОМД.
40. Зависимость механических свойств стали от температуры при ПГИ.
41. Что такое аддитивны е технологии.
42. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины.
43. Методы создания и корректировки компьютерных моделей.
44. Теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза.
45. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий.
46. Эксплуатация аддитивных установок.
47. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий.
48. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения.
49. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки.
50. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целейпроизводства.
51. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки.
52. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза.
53. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержне.
54. Порошковая металлургия (компактирование нанопорошков).
55. Кристаллизация из аморфного состояния.
56. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий.
57. Типы расходного материала.
58. АВС пластики.
59. Настройки поддержки и внутреннего заполнения модели.
60. История развития способов соединения материалов. Значение сварки, перспективы её развития.
61. Классификация и сущность основных сварочных процессов.
62. Электрическая дуга, её строение, свойства и характеристики.
63. влияние параметров сварочной дуги на характер переноса электродного металла.
64. Металлургические процессы, происходящие при сварке плавлением.
65. Основные реакции, проходящие в зоне сварки.
66. Особенности металлургических процессов при различных видах сварки.
67. Формирование и кристаллизация металла шва.
68. Образование и строение зоны термического влияния.
69. Характеристика основных изменений структуры и свойств в зоне термического влияния.
70. Определение понятия свариваемости металлов.
71. Методы оценки свариваемости и их общая характеристика.
72. Механизм образования горячих и холодных трещин.
73. Основные мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке металлов и сплавов.
74. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.
75. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций.
76. Классификация, характеристика и назначение электродов для ручной дуговой сварки.

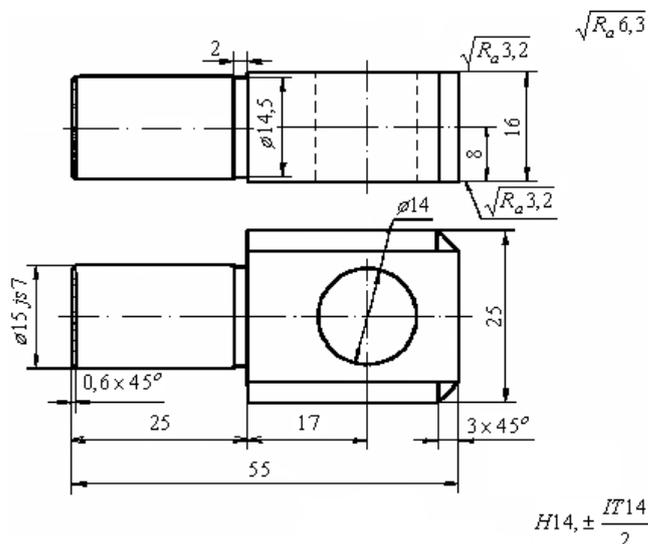
77. Классификация, характеристика и назначение проволоки сплошного сечения.
78. Классификация, характеристика и назначение порошковой проволоки.
79. Классификация, характеристика и назначение флюсов.
80. Типы сварных соединений и швов.
81. Требования к сварным соединениям.
82. Требования по подготовке и сборке деталей под сварку.
83. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.
84. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей.
85. Особенности сварки легированных сталей.
86. Особенности технологии при различных методах сварки.
87. Особенности сварки алюминия.
88. Особенности сварки меди.
89. Особенности сварки титана.
90. Особенности сварки никеля.
91. Аппаратура и источники питания для дуговой сварки.
92. оборудование для автоматической и полуавтоматической сварки плавлением.
93. Вспомогательное оборудование для сварки.
94. Технология и оборудование контактной сварки.
95. Области применения контактной сварки.
96. Сущность и режимы стыковой шовной и точечной сварки.
97. Сущность, оборудование и технология газовой сварки металлов.
98. Сущность, оборудование и технология газовой резки металлов.
99. Классификация дефектов сварных швов.
100. Методы контроля качества сварных соединений.
101. Сущность, технические возможности, параметры и область применения холодной сварки.
102. Сущность, технические возможности, параметры и область применения ультразвуковой сварки.
103. Сущность, технические возможности, параметры и область применения диффузионной сварки.
104. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки трением.
105. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки взрывом.
106. Сущность, технические возможности, параметры и область применения сварки токами высокой частоты.
107. . Что такое точность?
108. Назовите отклонения расположения поверхностей деталей и их обозначения на чертежах.
109. Назовите отклонения формы деталей и их обозначения на чертежах.
110. Чем характеризуется качество поверхностей деталей машин?
111. Какие виды термической обработки влияют на повышение твердости поверхности?
112. В каком случае применяется химико-термическая обработка деталей?
113. Для обеспечения каких физико-механических свойств используются способы поверхностно-пластической деформации?
114. Как влияют режимы резания при механической обработке на шероховатость поверхности?
115. Назовите эксплуатационные параметры деталей и узлов.
116. Какие факторы влияют на точность при обработке деталей?
117. Как влияет шероховатость на эксплуатационные параметры деталей и узлов?
118. Из чего складывается себестоимость детали?

119. Что входит в себестоимость обработки?
120. Что такое норма штучного и штучно-калькуляционного времени обработки детали?
121. Как рассчитывается основное (технологическое) время обработки?
122. Что такое коэффициент использования станка по основному времени?
123. Что такое коэффициент загрузки оборудования?
124. Как определить степень автоматизации производства?
125. Порядок расчета себестоимости обработки изделий машиностроения.
126. Возможности снижения основного времени на обработку.
127. Возможности снижения вспомогательного времени на обработку.
128. Возможности снижения технологической себестоимости изделий машиностроения.
129. Цель функционально-стоимостного анализа технологических процессов и его этапы.
130. Расчет абсолютной экономической эффективности технологических процессов.
131. Сравнительная экономическая эффективность технологических процессов.
132. Пути повышения экономической эффективности технологического процесса.
133. Предмет и значение логики.
134. Законы логики.
135. Понятие как форма мышления. Объем и содержание понятия. Виды понятий.
136. Отношения между понятиями.
137. Логическая операция определения понятия. Правила определения. Возможные ошибки.
138. Логическая операция деления понятия. Виды деления. Правила деления.
139. Простые суждения. Распределенность терминов в суждениях.
140. Виды и структура сложных суждений. Логические отношения между суждениями. Логический квадрат.
141. Понятие и виды модальности.
142. Умозаключение как форма мышления. Виды умозаключений.
143. Непосредственные умозаключения (превращение, обращение).
144. Силлогизм, его структура, фигуры и модусы. Правила терминов в силлогизме. Ошибки, возникающие при их нарушении.
145. Индуктивное умозаключение, его виды, логическая структура и правила. Логические ошибки, возможные при нарушении требований к научной индукции.
146. Умозаключение по аналогии. Его логическая структура, виды, правила и роль в познании.
147. Гипотеза. Понятие и виды гипотез.
148. Сущность логического доказательства, его структура. Виды доказательств. Правила доказательства.
149. Опровержение как способ аргументации. Виды опровержения. Правила опровержения.
150. Вопрос и его виды. Правила формулировки вопроса.
151. Ответ и его виды. Правила формулировки ответа.
152. Логика вопросов и ответов. Типология вопросов и ответов.
153. Понятие и состав аргументации. Виды доказательства и опровержения.

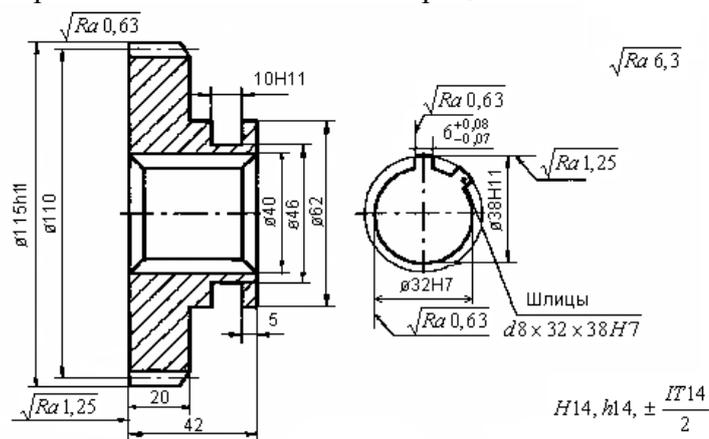
2.1.2 Перечень практических заданий, выносимых на государственный экзамен

1. Расчет валкового узла «кварто» с помощью программы Mathcad Расчет валкового узла «трио» с помощью программы Mathcad
2. Составление алгоритмов и программ решения задач оптимизации технологического

- процесса горячей и холодной прокатки металла
3. Составление алгоритмов и программ решения задач автоматизированного проектирования в машиностроении
 4. Создавать чертежи и 3-х мерные модели оснастки в машиностроении с помощью программы КОМПАС
 5. Разработать технологический процесс изготовления детали типа «вал»



6. Разработать технологический процесс изготовления детали типа «зубчатое колесо»



7. Разработка баз данных о технологических параметрах и схемах процесса аддитивной технологии
8. Схематически изобразить участки электрической дуги.
9. Схематически изобразить отклонения дуги магнитным полем.
10. Схематически изобразить методы борьбы с магнитным дутьём.
11. Схематически изобразить статическую вольтамперную характеристику дуги.
12. Графически изобразить длинные и короткие шлаки.
13. Написать формулы раскисления металла.
14. Написать формулу определения параметра по оценке склонности сварного шва к горячим трещинам.
15. Написать формул расчёта эквивалента углерода.
16. Расшифровать условное обозначение электрода.
17. Схематично изобразить поперечное сечение электрода.

18. Схематично изобразить поперечное сечение порошковой проволоки.
19. Схематично изобразить разделку кромок при стыковой сварке.
20. Написать формулу расчёта предварительного подогрева при сварке высокопрочных сталей.
21. Изобразить структурную схему инверторного источника питания.
22. Определить длину электрода.
23. Определить разность толщины покрытия электрода.
24. Ознакомление с САЕ пакетами

Сделать постановку задачи в САЕсистеме для модели технологического процесса изготовления ... используя чертежи. Вывести результаты.

Возможности Компас 3D по моделированию температурных деформаций.

Создать твердотельную модель сварной конструкции и произвести тепловой расчет. Используя библиотеку АРМ FEM, для твердотельных моделей сварных конструкций, с учетом закрепления произвести тепловой расчет. Под тепловым здесь понимается - стационарная теплопроводность, т.е. без учета отвода и подвода тепла к телу. Если же вас интересуют вопросы нагрева / охлаждения, то это уже нестационарная теплопроводность, которая может быть посчитана только в более старшем продукте компании НТИЦ "АПМ" - системе АРМ WinMachine (только в аудиториях МГТУ на платном ПО).

2.1.3 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Кожеурова, Н. С. Логика : учебное пособие для вузов / Н. С. Кожеурова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 320 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-08888-5. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/viewer/logika-431138#page/1> (дата обращения: 01.04.2021).
2. Михайлов, К. А. Логика : учебник для вузов / К. А. Михайлов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 467 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04524-6. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/viewer/logika-449897#page/1> (дата обращения: 01.04.2021).
3. Демидов, И. В. Логика: Учебник / Демидов И.В.; Под ред. Каверин Б.И., - 7-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 348 с.: ISBN 978-5-394-02125-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=100542> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Рузавин, Г.И. Основы логики и аргументации: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по гуманитарно-социальным специальностям / Г.И. Рузавин. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017- 320 с. -(Серия «Cogito ergo sum»). - ISBN 978-5-238-01264-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=341320> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168684> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 2-е изд., стер. — Санкт-

- Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1140-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168901> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Газотермическая обработка материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, Д. В. Терентьев, А. Б. Сычков и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:
 8. <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2494.pdf&show=dcatalogues/1/1130262/2494.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
 9. Контроль качества сварных и паяных соединений : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, Д. В. Терентьев, Е. Н. Ширяева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 113 с. : ил., табл., схемы. - URL:
 10. <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3624.pdf&show=dcatalogues/1/1524690/3624.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3.
 11. 3. Теория сварочных процессов : учебное пособие / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 82 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1139.pdf&show=dcatalogues/1/1120711/1139.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0618-1.
 12. Защита интеллектуальной собственности : учебник для бакалавров / под ред. проф. И. К. Ларионова, доц. М. А. Гуреевой, проф. В. В. Овчинникова. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 256 с. - ISBN 978-5-394-03576-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091498> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
 13. Интеллектуальная собственность: проблемы судебной защиты : научно-практическое пособие / М. М. Карелина, Е. А. Моргунова, Н. В. Бузова, Л. М. Чернова. - Москва : РГУП, 2019. - 296 с. - ISBN 978-5-93916-789-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1191408> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
 14. Менщикова, Е. В. Материаловедение : учебное пособие / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2512.pdf&show=dcatalogues/1/1130296/2512.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
 15. Металловедение в сварке : учебное пособие / А. Б. Сычков, Д. В. Терентьев, С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 76 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=899.pdf&show=dcatalogues/1/1118835/899.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0633-4. - Имеется печатный аналог.
 16. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3607-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119619> (дата обращения: 16.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 17. Курышкин, Н. П. Основы робототехники: учебное пособие / Н. П. Курышкин. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 168 с. — ISBN 978-5-89070-833-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/6605> (дата обращения: 16.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Подвигалкин, В. Я. Робот в технологическом модуле: монография / В. Я. Подвигалкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2979-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106878> (дата обращения: 16.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Зубарев, Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1757-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93000> (дата обращения: 16.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Дашков и К, 2018. - 348 с.: ISBN 978-5-394-02125-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=100542> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Рузавин, Г.И. Основы логики и аргументации: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по гуманитарно-социальным специальностям / Г.И. Рузавин. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017- 320 с. -(Серия «Cogito ergo sum»). - ISBN 978-5-238-01264-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=341320> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Хоменко, И. В. Логика. Теория и практика аргументации : учебник и практикум для вузов / И. В. Хоменко. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 327 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-7917-6. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL:
4. 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.
5. Михайлицын, С. В. Методы сварки с использованием высокоинтенсивных источников энергии : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 203 с. : ил., табл., схемы. - ISBN 978-5-9967-1241-0. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3637.pdf&show=dcatalogues/1/1524904/3637.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
6. Михайлицын, С. В. Разработка сварочных материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:
7. <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2816.pdf&show=dcatalogues/1/1133016/2816.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
8. Сварка специальных сплавов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, С. И. Платов, А. Н. Емельюшин, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:
9. <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2329.pdf&show=dcatalogues/1/1129964/2329.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

Методические указания:

1. Мухина, Е. Ю. Автоматизация технологических процессов : практикум / Е. Ю. Мухина, А. Р. Бондарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 110 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3507.pdf&show=dcatalogues/1/1514313/3507.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Огарков, Н. Н. Расчеты в прикладной механике процесса резания : лабораторный практикум / Н. Н. Огарков, Е. С. Шеметова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3439.pdf&show=dcatalogues/1/1514262/3439.pdf&view=true> (дата обращения: 28.05.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Пятунин, А. И. Проектирование технологии обработки деталей в САПР ТП «КАРУС» : учебное пособие / А. И. Пятунин. — Москва : МИСИС, 2002. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116871> (дата обращения: 02.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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 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.

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-36-20 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 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»** 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 требований, 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.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Фазовые и структурные превращения в металле сварных соединений высокопрочных трубных сталей нового поколения.
2. Исследование влияния газовой защиты сварочной ванны на форму наплавленного валика.
3. Разработка комплексного подхода оценки свариваемости сталей широкого марочного сортамента.
4. Исследование термомеханических циклов сварки на структуру и свойства основного металла.