



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения  
А.С. Савинов  
«02» октября 2018 г.



**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы

Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт  
Кафедра

Металлургии, машиностроения и материаловедения  
Проектирования и эксплуатации металлургических  
машин и оборудования

Магнитогорск  
2018г.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МОиН РФ от 20 октября 2015 г. № 1170.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «25» сентября 2018 г., протокол №3

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии института металлургии, машиностроения и материалобработки «02» октября 2018 г., протокол №2.

Председатель  / А.С. Савинов/


Программа ГИА составлена

ст., преподаватель, к.с.-х.н.

 /Р.В. Залилов/

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ «Гальва», к.т.н.

 /В.А. Русанов/



## 1. Общие положения

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

**Бакалавр** по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с направленностью профилем образовательной программы Компьютерное моделирование и проектирование 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 к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;

– (ОПК-2) владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером;

– (ОПК-3) знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения

коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях;

– (ОПК-4) пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;

– (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 моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью 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 внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования;

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

– (ПК-5) способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

– (ПК-6) способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– (ПК-7) умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

– (ПК-8) умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий;

– (ПК-9) умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

– (ПК-10) способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;

– (ПК-11) способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;

– (ПК-12) 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-13) умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования;

– (ПК-14) умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;

– (ПК-15) умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин;

– (ПК-16) умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

– (ДПК-1) умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

На основании решения Ученого совета университета от 27.02.2019\_ (протокол № 2) государственные аттестационные испытания по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование 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 учебному плану подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится в период с 02.06.2023г. по 15.06.2023 г. Для проведения государственного экзамена составляется расписание экзамена и предэкзаменационных консультаций (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 оперативной и мобильной связи.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

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

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценки первого этапа государственного экзамена:

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

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не обладает необходимой системой знаний и не владеет необходимыми практическими умениями, не способен понимать и интерпретировать освоенную информацию. Результат менее 50% баллов за задания свидетельствует о недостаточном уровне сформированности компетенций.

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

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

Второй этап государственного экзамена проводится в письменной форме.

Второй этап государственного экзамена включает 3 теоретических вопроса. Продолжительность экзамена составляет 4 часа.

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

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

Критерии оценки второго этапа государственного экзамена:

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

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

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

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

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

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

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

## **2.1 Содержание государственного экзамена**

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

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



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

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

1. Назначение и конструкции машин для дробления и измельчения шихтовых материалов.
2. Назначение и конструкция смесителей и окомкователей шихты.
3. Общее устройство и принцип работы конвейерной агломерационной машины.
4. Способы подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству. Преимущества конвейерной подачи.
5. Состав и назначение оборудования типового бесконусного загрузочного устройства доменной печи.
6. Машины для вскрытия чугунной летки. Перечислите механизмы сверлильной машины. Требования к машинам.
7. Пушки для забивки чугунной летки. Конструкции пушек. Требования к ним.
8. Назначение и конструкция разливочной машины.
9. Конструкция стационарного миксера, механизм его поворота.
10. Машины для доставки и загрузки лома в конвертер.
11. Конструкция кислородного конвертера и механизма поворота.

12. Конструкция дуговой электропечи и ее механизмов.
13. Внепечная обработка стали, состав оборудования, его характеристика.
14. Машины непрерывного литья заготовок, их типы и состав оборудования.
15. Конструкции сталеразливочных и промежуточных ковшей МНЛЗ.
16. Конструкции кристаллизаторов МНЛЗ.
17. Конструкции оборудования зоны вторичного охлаждения МНЛЗ.
18. Литейно-прокатные комплексы.
19. Методика изучения технологии и оборудования прокатного стана.
20. Общий смысл определение технического состояния элементов машин.
21. Смысл аналитического контроля и оценки надежности деталей привода рабочих валков
22. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование. Определение и назначение.
23. Классификация прокатных станов по назначению.
24. Прокатная клеть. Классификация по числу и расположению валков.
25. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования.
26. Очаг деформации. Основные параметры.
27. Основы расчета усилия, момента и мощности прокатки.
28. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы.
29. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков.
30. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников.
31. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.
32. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.
33. Станины прокатных клетей, назначение, типы и устройство.
34. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции.
35. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство.
36. Моталки. Назначение, типы, конструкции.
37. Ножницы для резки проката. Назначение и типы ножниц.
38. Правильные машины и прессы. Назначение, типы, конструкции.
39. Перспективы развития прокатных станов.
40. Виды волочения, показатели формоизменения заготовки и определение энергосиловых параметров волочения. Преимущества и перспективы развития волочения с применением роликовых волок.
41. Технологический процесс волочения и способы удаления окалины, а также оборудование, используемое для удаления окалины.
42. Классификация волочильных станов барабанного типа. Устройство и состав оборудования волочильных машин однократного волочения.
43. Устройство приводов волочильных машин однократного волочения.
44. Машины многократного волочения магазинного типа с групповым приводом.
45. Машины многократного волочения магазинного типа с индивидуальным приводом.
46. Роликовые волочильные машины ВНИИМЕТМАШа (ВФР-4, ВФР-36).
47. Устройство, их преимущества, недостатки и перспективы развития волочения с
48. применением роликовых волок.
49. Типы волочильных машин с прямолинейным движением металла. Устройство волочильных станов с цепным приводом.
50. Классификация труб по способу производства. Технологическая схема производства горячекатаных бесшовных труб с применением автоматического и раскатного станов.
51. Схема линии прошивного стана горячей прокатки труб. Состав и устройство оборудования выходной стороны стана.
52. Назначение и устройство оборудования линий автоматического и раскатного станов горячей прокатки труб.

53. Назначение и устройство оборудования линий калибровочного и редуционного станов горячей прокатки труб. Работа дифференциально-группового привода клетей.
54. Свойства рабочих жидкостей. Основные понятия и определения жидкости.
55. Свойства рабочих жидкостей. Плотность и удельный вес жидкости.
56. Свойства рабочих жидкостей. Сжимаемость жидкости. Коэффициент
57. объемного сжатия.
58. Свойства рабочих жидкостей. Коэффициент теплового расширения. Модуль упругости жидкости.
59. Свойства рабочих жидкостей. Вязкость жидкости. Коэффициент кинематической вязкости жидкости.
60. Кавитация жидкости, способы предотвращения.
61. Понятие гидростатического давления. Единицы измерения гидростатического давления. Свойства гидростатического давления.
62. Понятия гидростатического давления: абсолютное, атмосферное, избыточное и вакуум.
63. Дифференциальные уравнения Эйлера для равновесия жидкости.
64. Основное уравнение гидростатики.
65. Закон Архимеда.
66. Закон Паскаля.
67. Механизм с использованием уравнения гидростатики, домкрат и мультипликатор.
68. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.
69. *Гидродинамика, основные определения. Классификация потоков жидкости.*
70. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
71. Ламинарный режим движения жидкости и его закономерности. Расход и средняя скорость потока при ламинарном режиме.
72. Турбулентный режим движения жидкости и его закономерности.
73. Закон неразрывности потока жидкости.
74. Закон сохранения энергии для потока жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
75. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
76. Применение основных уравнений движения потоков жидкости для измерения скоростей и расходов жидкости.
77. Гидростатический удар. Формула Жуковского Н.Е. для гидроудара. Способы предотвращения гидравлического удара.
78. Определение потерь напора (давления) в трубопроводе, формула Дарси-Вейсбаха.
79. Классификация гидроприводов с пропорциональным управлением.
80. Достоинства и недостатки гидропривода с пропорциональным управлением.
81. Условные обозначения в гидроприводах с пропорциональным управлением.
82. Структура гидропривода с пропорциональным управлением.
83. Гидрораспределители с пропорциональным управлением.
84. Предохранительные клапаны с пропорциональным управлением.
85. Поточные клапаны с пропорциональным управлением.
86. Электронные усилители. Электрогидравлические усилители.
  
87. Классификация гидромоторов гидроприводов металлургических машин.
88. Классификация насосов гидроприводов металлургических машин.
89. Гидроаппаратура, применяемая в гидроприводах металлургических машин.
90. Гидравлическая схема закрытой гидросистемы.
91. Гидравлическая схема БЗУ домны (по элементам).
92. Гидравлическая схема сталеплавильного агрегата (по элементам).
93. Гидравлическая схема сортовой МНЛЗ (по элементам).

94. Гидравлическая схема слябовой МНЛЗ (по элементам).
95. Гидравлическая схема прокатного стана (по элементам).
  
96. Классификация грузоподъемных машин.
97. Приведите классификацию грузозахватных устройств.
98. Приведите типовые кинематические схемы механизма подъема, механизма передвижения крана.
99. Полиспасты. Назначение. Приведите схемы одинарных и сдвоенных
100. полиспастов. Определение кратности полиспаста.
101. Классификация тормозов. Отметьте требования к тормозам кранов.
102. Отметьте конструкции двухбалочных мостовых кранов. Зарисовать
103. кинематическую схему.
104. Классификация машин непрерывного транспорта.
105. Отметьте особенности статических испытаний и динамических испытаний
106. ГПМ.
107. Классификация канатов.
108. Приборы безопасности и сигнализации в ГПМ.
109. Гидрораспределители, основные типы, условные обозначения.
110. Типовые схемы применения гидравлических распределителей.
111. Запорные клапаны, основные типы, условные обозначения.
112. Клапаны давления, основные типы, условные обозначения.
113. Предохранительные клапаны, условные обозначения.
114. Типовые схемы применения предохранительных клапанов с непрямым управлением.
115. Поточные клапаны, основные типы, условные обозначения.
116. Дроссели, основные типы, условные обозначения.
117. Гидроаккумуляторы, основные типы, условные обозначения.
118. Фильтры, основные типы, условные обозначения.
119. Приборы контроля гидропривода. Условные обозначения.
120. Техническое обслуживание гидравлических приводов.
121. Монтаж гидравлических машин.
122. Ввод гидроприводов в эксплуатацию.
123. Поиск неисправностей систем гидравлического и пневматического приводов. Виды неисправностей. Характерные неисправности.
124. Техническая диагностика гидравлических систем.
125. Общие требования по безопасности при эксплуатации гидравлических систем.
126. Техническое обслуживание гидроаппаратуры.
127. Техническое обслуживание гидроаккумуляторов.
128. Техническое обслуживание фильтров и элементов баков насосных установок.

#### **2.1.4 Учебно-методическое обеспечение**

1. Машины и агрегаты металлургических заводов. Т.1. Учебник для вузов /А.И. Жиркин, Ю. В. Надежность металлургических машин : учебное пособие / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3517.pdf&show=dcatalogues/1/1514337/3517.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. URL:

- <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
3. Жиркин, Ю. В. Основы трибологии : учебное пособие / Ю. В. Жиркин, Т. Н. Носова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-9967-0974-8. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3870.zip&show=dcatalogues/1/1139268/3870.zip&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
  4. Жиркин, Ю. В. Эксплуатация металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 51 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3259.pdf&show=dcatalogues/1/1137142/3259.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
  5. Конструкции и расчет надежности деталей и узлов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов, В. А. Русанов ; МГТУ, [каф. общ. техн. дисц.]. - Магнитогорск, 2014. - 156 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=802.pdf&show=dcatalogues/1/1116023/802.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0534-4. - Имеется печатный аналог.
  6. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. MOM3]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
  7. Анцупов, В. П. Изучение, расчет и исследование приводов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2009. - 86 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=268.pdf&show=dcatalogues/1/1060892/268.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
  8. Проектирование оборудования агломерационных цехов : учебное пособие / М. В. Андросенко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 87 с. : табл., ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=895.pdf&show=dcatalogues/1/1118820/895.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
  9. Проектирование оборудования доменных цехов : учебное пособие / М. В. Андросенко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 111 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=896.pdf&show=dcatalogues/1/1118826/896.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
  10. Проектирование оборудования цехов агломерационного и доменного производства : учебное пособие / М. В. Андросенко, О. А. Филатова, В. И. Кадошников, Е. В. Куликова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

- Загл. с титул. экрана. - URL :  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2568.pdf&show=dcatalogues/1/1130370/2568.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
11. Проектирование прокатных цехов : учебное пособие / М. В. Андросенко, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова и др. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 55 с. : ил. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=897.pdf&show=dcatalogues/1/1118828/897.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
12. Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов : учебное пособие / М. В. Аксенова, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова и др. ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 143 с. : ил., табл. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=525.pdf&show=dcatalogues/1/1092594/525.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
13. Андросенко, М. В. Основы управления металлургическими машинами и оборудованием : учебное пособие / М. В. Андросенко, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2578.pdf&show=dcatalogues/1/1130388/2578.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
14. Проектирование машин. Расчет и конструирование элементов грузоподъемных машин : учебное пособие / В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова, Е. В. Куликова, В. В. Точилкин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1373.pdf&show=dcatalogues/1/1123827/1373.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
15. Расчет и выбор грузоподъемных машин горно-металлургического производства : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова, А. Д. Кольга, В. С. Вагин ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 238 с. : ил., схемы, табл. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=795.pdf&show=dcatalogues/1/1115801/795.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0483-5. - Имеется печатный аналог.
16. Точилкин, В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3319.pdf&show=dcatalogues/1/1138305/3319.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0975-5. - Сведения доступны также на CD-ROM.
17. Точилкин, В. В. Проектирование элементов металлургических машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Точилкин, О. А. Филатова, Е. О. Потешкина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 163 с. : ил., табл., схемы. - URL:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1075.pdf&show=dcatalogues>

- [/1/1119705/1075.pdf&view=true](#) (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0580-1. - Имеется печатный аналог.
18. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Л. С. Белевский, М. В. Аксенова, И. В. Белевская, Р. Р. Исмагилов ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 251 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=509.pdf&show=dcatalogues/1/1091042/509.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0229-9. - Имеется печатный аналог.
19. Белевский, Л. С. Основы проектирования : учебное пособие [для вузов] / Л. С. Белевский, Л. В. Дерябина, А. А. Дерябин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1728-6. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4087.pdf&show=dcatalogues/1/1533907/4087.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
20. Решетникова, Е. С. Создание проектно-конструкторской документации : учебное пособие. Ч. 1. Эскизирование деталей машин / Е. С. Решетникова, Е. А. Свистунова, Е. Б. Скурихина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3722.pdf&show=dcatalogues/1/1527711/3722.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
21. Харитонов, В. А. Производство волочением проволоки из низкоуглеродистых марок стали : проектирование, технология, оборудование : учебное пособие / В. А. Харитонов, М. В. Зайцева ; МГТУ, [каф. ММТ]. - Магнитогорск, 2011. - 167 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=456.pdf&show=dcatalogues/1/1079781/456.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
22. Харитонов, В. А. Производство пружинной проволоки: учебное пособие / В. А. Харитонов, Д. Э. Галлямов; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 151 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=605.pdf&show=dcatalogues/1/1104174/605.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0342-5. - Имеется печатный аналог.
23. Харитонов, В. А. Технология и оборудование для производства стальных канатов : учебное пособие [для вузов] / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1802-0. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4042.pdf&show=dcatalogues/1/1533538/4042.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **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 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 по выполнению ВКР 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.

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

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

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

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

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

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

**Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Анализ технического состояния и надежности оборудования стана 170 ОАО «ММК».
2. Анализ технического состояния и оценка надежности оборудования прокатного отделения стана 170 ОАО «ММК».
3. Описание и анализ работы оборудования АПП.
4. Изучение, диагностирование и оценка надежности оборудования прокатного стана 50/150x180 кафедры ПиЭММО ФГБОУ ВПО МГТУ им. Г.И. Носова.
5. Описание и анализ работы механического оборудования разливочного крана г/п 350/75/15т. ККЦ ОАО «ММК».
6. Описание и анализ технического состояния оборудования конвертерного отделения ККЦ ОАО «ММК».
7. Эксплуатация и ремонт ножниц поперечной резки стана 5000 ЛПЦ-9 ОАО «ММК».
8. Описание и анализ технического состояния оборудования БЗУ доменного цеха ОАО «ММК».
9. Описание и анализ работы механического оборудования для загрузки шихтовых материалов в конвертер ККЦ ОАО «ММК».
10. Описание и анализ работы механического оборудования для загрузки шихтовых материалов в конвертер ККЦ ОАО «ММК».
11. Анализ технического состояния деталей и узлов механизма уравнивания валков стана 2500 холодной прокатки.
12. Описание и анализ технического состояния оборудования прокатного отделения ЛПЦ-4 ОАО «ММК».
13. Описание и анализ механического оборудования отделений доводки и разлива стали ЭСПЦ ОАО «ММК».
14. Описание и анализ технического состояния оборудования прокатного отделения ЛПЦ-8 ОАО «ММК».