

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭПиОО

Д.В. Терентьев

09.03.2021



**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль) программы  
Инжиниринг технологий материалов

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения  
Очная

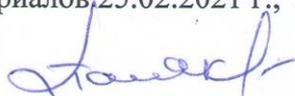
Институт  
Кафедра

Магнитогорск  
2021 г.

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия, утвержденного приказом МОиН РФ от 24.04.2018 № 308.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов, 25.02.2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой



/ М.А. Полякова /

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии института элитных программ и открытого образования 09.03.2021 г., протокол № 1.

Председатель



/ Д.В. Терентьев /

Программа ГИА составлена:  
зав. кафедрой ИТМ, д-р техн. наук, доцент



/ М.А. Полякова /

Зав. кафедрой технологий, сертификации  
и сервиса автомобилей, д-р техн. наук, профессор



/ И.Ю. Мезин /

## 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 22.04.02 Metallургия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы Инжиниринг технологий материалов следующих типов: научно-исследовательский и технологический.

В соответствии со сферой профессиональной деятельности и типами задач профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень освоения следующих компетенций:

### Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

### Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Применение фундамен-	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) ис-

тальных знаний	следовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии
Техническое проектирование	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии
Управление качеством	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества
Профессиональное совершенствование	ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
Исследование	ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях

#### Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
Научно-исследовательская	ПК-1. Способен обоснованно определять и координировать работы по разработке, инжинирингу и внедрению инновационных технологических процессов получения материалов и производства изделий из них
Технологическая. Разработка инновационных технологических процессов	ПК-2. Способен обоснованно определять и принимать обоснованные решения по разработке и оценке производственной ситуации в области инжиниринга технологий материалов
Технологическая. Обеспечение и анализ состояния производства	ПК-3. Способен проводить анализ технологических процессов и оборудования для получения материалов и производства изделий из них различного функционального назначения

На основании решения Ученого совета университета от 17.03.2021 (протокол № 5) государственные аттестационные испытания по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия 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 02.06.2023 по 16.06.2023. 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 устной форме.

Государственный экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Продолжительность экзамена составляет - 30 минут, которые отводятся на подготовку и не менее 15 минут на ответ для каждого экзаменуемого.

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Во время государственного экзамена студент может пользоваться литературой информационно-справочного характера.

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.

Критерии оценки 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 государственного экзамена объявляются в день его проведения.

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***

#### *Основы современного инжиниринга*

1. Виды инжиниринговых услуг.
2. Системный характер деятельности инжиниринговых фирм.
3. Комплексный характер деятельности инжиниринговых фирм.
4. Структура инжиниринга.
5. Характеристика типа производства.
6. Влияние парка оборудования на процесс интенсификации производства.
7. Понятие и определение технологических единиц, входящих в состав гибких производственных систем.
8. Автоматизация технологических приемов как средство эффективного управления предприятием.
9. Система обеспечения качества.
10. Обобщенный показатель качества.

#### *Системный анализ технических и технологических систем*

1. Сущность системного подхода
2. Определение системы
3. Общая классификация систем.
4. Свойства систем
5. Признаки технической системы
6. Раскройте понятие «техническая система».
7. Определение технической системы
8. Понятие функциональность технической системы
9. Структура технической системы: определение, элементы, типы.
10. Понятие иерархической структуры технической системы. Свойства иерархических систем
11. Понятие «организация технической системы». Связь. Виды связей в технических системах.
12. Понятие «системный эффект», «системное качество»: сущность.
13. Общие признаки классификации свойств технических систем

#### *Научные основы создания моно- и полифункциональных материалов*

1. Моно- и полифункциональные материалы. Классификация. Особенности. Свойства.
2. Активные и пассивные материалы.
3. Классификация материалов по степени интеллекта: интеллектуальный, адаптивный, умный, мудрый (экофильный).
4. Классификация по качеству функционирования: материал, материал-изделие, материал-устройство, материал-система, материал-среда.

5. Систематика материалов по линии поведения: предсказуемый материал, неопределенный материал, материал-эгоист, материал-приспособленец, материал-камикадзе, материал-регенерат, материал-кибер.
6. Классические принципы материаловедения. Аддитивность. Синергизм. Структура-свойство.
7. Характеристики объектов живой природы: композитность, самоорганизация, подвижные границы, обратная связь.
8. Теоретические основы физико-химических закономерностей создания и модифицирования полифункциональных материалов.
9. Новые полифункциональные биологически активные соединения: синтез, свойства, применение
10. Новые полифункциональные биоматериалы.
11. Метаматериалы. Ауксетики.
12. Функционализация (модифицирование) поверхности – как перспективный способ создания полифункциональных материалов.
13. Интеллектуальные материалы. Структурные уровни умного материала.
14. Самовосстанавливающиеся материалы.
15. Самосмазывающиеся материалы.
16. Самоочищающиеся материалы.
17. Проводящие полимеры (полимеры с собственной проводимостью).
18. Магнитореологические и электрореологические жидкости.
19. Электрохромные материалы.
20. Одиночные молекулы. Манипулирование одиночными молекулами – основа будущих высоких технологий.
21. Место и роль новых материалов в процессе создания техники.
22. Материалы с отрицательным коэффициентом Пуассона.
23. Биологические и технические системы – конкуренция и синтез.
24. Биологически активные материалы.
25. Мультимодульные материалы.

#### *Проектирование технологических процессов производства металлоизделий*

1. Проектирование: основные понятия и определения.
2. Состав проекта предприятия. Цели, объекты и процессы проектирования.
3. Архитектурно-строительное проектирование.
4. Генеральный план.
5. Оформление проектной документации.
6. Методы проектирования.
7. Структура математической модели.
8. Описание элементов системы математической модели технологического процесса.
9. Общая характеристика.
10. Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования.
11. Предпроектная подготовка производства.
12. Связь технологического проектирования и конструирования.

#### *Аддитивные технологии*

1. Понятие аддитивного производства.
2. История возникновения и развития аддитивного производства.
3. 3D моделирования как основа аддитивных технологий.
4. FDM – печать. Достоинства и недостатки.
5. SLT – печать. Достоинства и недостатки.
6. MJM – печать. Достоинства и недостатки.

7. ВРМ – печать. Достоинства и недостатки.
8. SLS – печать. Достоинства и недостатки.
9. Физические процессы, протекающие при формировании прототипов различными способами.
10. Методы создания и корректировки трёхмерных моделей изделий.
11. Эксплуатация оборудования аддитивных технологий.
12. Технология «быстрого прототипирования».
13. Общие этапы процессов аддитивного производства.
14. Классификационные признаки аддитивных технологий.
15. Особенности подготовки трёхмерных моделей для аддитивного производства.
16. Процессы построения изделий аддитивными технологиями.
17. Ориентирование изделий на платформе 3D – принтера.
18. Применение подложек для создания прототипов изделий.
19. Настройка основных параметров работы оборудования для аддитивного производства.
20. Особенности подготовки моделей для аддитивного производства.

### *Информационные технологии в науке и производстве*

1. Информация. Определение. Сигналы и данные.
2. Свойства информации и их особенности.
3. Операции с данными и их описание.
4. Информатика и кибернетика определения и область деятельности.
5. Информационная технология, её виды и особенности.
6. Проблема цифровой обработки данных.
7. Проблема распределенного сбора данных.
8. Промышленные сети, причины их возникновения и стандарты.
9. Открытые и закрытые системы, открытые магистрально-модульные системы и их структура.
10. ИТ передачи данных, сетевые технологии.
11. ИТ хранения данных, СУБД, основы.
12. Числовая, нечисловая обработка данных, работа в режиме реального времени.
13. ИТ обработки текстовой информации, ИТ обработки информации табличного типа (текстовые и табличные процессоры).
14. Корпоративные информационные системы, область применения и использования.
15. Основные принципы и положения методологии MRP.
16. Основные принципы и положения методологии MRP II.
17. Основные принципы и положения методологии ERP и ERP II.
18. Мелкие (локальные), средние и крупные КИС.
19. Финансово-управленческие и производственные корпоративные системы.

#### **2.1.2 Перечень практических заданий, выносимых на государственный экзамен**

Спроектировать современный технологический процесс производства металлоизделия (по направлению ВКР).

#### **2.1.3 Учебно-методическое обеспечение**

1. Герасимов, А.А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий : учебное пособие / А.А. Герасимов. — Москва : МИСИС, 2017. — 41 с. — ISBN 978-5-906846-88-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108083> (дата обращения: 05.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Герасимова, А.А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий : учебное пособие / А.А. Герасимова. — Москва : МИСИС, 2017. — 82 с. — ISBN 978-5-906846-89-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108082> (дата обращения: 05.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Смоленцев, В. П. Управление системами и процессами [Текст] : учебник. - М. : Академия, 2010. - 333 с.

4. Душин, С. Е. Моделирование систем управления [Текст] : учебное пособие / под ред. С. Е. Душина. - М. : Студент, 2012. - 348 с.

5. Турилина, В.Ю. Материаловедение : механические свойства металлов . Термическая обработка металлов . Специальные стали и сплавы : учебное пособие / В.Ю. Турилина ; под редакцией С.А. Никулина. — Москва : МИСИС, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-680-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117263> (дата обращения: 06.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 511 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL: <http://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5cde57b7228885.60898513](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cde57b7228885.60898513) . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1009598> (дата обращения: 06.12.2019).

7. Симонян, Л.М. Современные методы и технологии специальной электрометаллургии и аддитивного производства: теория и технология спецэлектрометаллургии : учебное пособие / Л.М. Симонян, А.Е. Семин, А.И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2017. — 182 с. — ISBN 978-5-906846-96-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105293> (дата обращения: 01.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Интеллектуальные цифровые технологии концептуального проектирования инженерных решений : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 511 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL: <http://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5cde57b7228885.60898513](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cde57b7228885.60898513). - Текст : электронный. <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=345064>.

9. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособие / Е.Л.Федотова, А.А.Федотов. — Москва : ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2015. — 336 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0434-3 (ИД «ФОРУМ»); ISBN 978-5-16-004266-4 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-103184-1 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=17396>.

### **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 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. В случае, если ВКР имеет междисциплинарный характер, то работа направляется нескольким рецензентам. Рецензент ВКР определяется из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, факультета/ института. 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»** (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. Разработка элементов технологии получения проволоки с градиентной структурой на основе моделирования комбинированных процессов обработки давлением.
2. Исследование формирования эксплуатационных свойств листового проката для автомобилестроения в условиях ПАО "ММК".
3. Разработка технологии производства наноструктурированной низкоуглеродистой проволоки.
4. Разработка элементов технологического процесса получения полимерного нанокомпозита, упрочненного углеродными нанотрубками.
5. Разработка технологии производства бунтовой арматурной стали с высокой пластичностью.
6. Анализ уровня качества оцинкованных канатов и разработка мероприятий по его повышению на основе QFD-анализа.
7. Анализ потребительских свойств сварочных электродов на основе QFD-анализа.
8. Разработка и исследование технологии получения высокопрочных многофункциональных инварных сплавов нового поколения.
9. Совершенствование конструкции и технологии изготовления порошковой проволоки для внепечной обработки с целью увеличения времени нахождения в расплаве металла.
10. Разработка ресурсосберегающей технологии изготовления фибры из высокоуглеродистых сталей.
11. Совершенствование технологического процесса производства грузовых канатов на основе функционально-целевого анализа.
12. Повышение конкурентоспособности стальных канатов на основе совершенствования режимов преформации проволоки при свивки.
13. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.
14. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холодно-тянутой стали.
15. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.
16. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.
17. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.
18. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.
19. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей с ультрамелкозернистой структурой при интенсивной пластической деформации.
20. Повышение конкурентоспособности высокопрочной проволоки на основе совершенствования деформационных режимов волочения в условиях АО «БМК».
21. Совершенствование технологического процесса производства высокопрочной арматуры, производимой в соответствии с гармонизированными требованиями нормативной документации.