

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



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направленность (профиль) программы
Химическая технология тугоплавких неметаллических
и силикатных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
Заочная

Институт Металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра Металлургии и химических технологий

Магнитогорск
2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства Образования и Науки РФ от 11.08.2016 № 1005.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Металлургии и химических технологий» «18» февраля 2020 г. (протокол № 6)

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии института ММиМ «20» февраля 2020 г. (протокол № 5)

Председатель  А.С. Савинов

Программа ГИА составлена:

доцент кафедры М и ХТ, к.т.н.

 / Е.С. Махоткина

Рецензент:

Ведущий специалист
ИТЦ ГАИ ПАО ММК

 / Е.Н. Степанов
к.т.н.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от 31.08.2020 г. № 1
Зав. кафедрой А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

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 18.03.01. Химическая технология должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с направленностью образовательной программы Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- научно-исследовательская;

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

- *общекультурных компетенций:*
 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
 - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
 - способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
 - способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).
- *общепрофессиональных компетенций:*
 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
 - готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);
 - готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);
 - владением пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом

процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).

- *профессиональных компетенций:*

- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

- способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

- готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

- способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);
- готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)

На основании решения Ученого совета университета от 27.02.2019 (протокол № 2) государственные аттестационные испытания по направлению подготовки/ специальности 18.03.01 Химическая технология 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 31.05.2024 по 14.06.2024 г. 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 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 устной форме.

Второй этап государственного экзамена включает 2 теоретических вопроса. Продолжительность экзамена составляет 60-70 минут.

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

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

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

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

— на оценку **«удовлетворительно»** (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 работы.

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. Общие понятия о диаграммах состояния тугоплавких систем и их информативности.
2. Однокомпонентные системы.
3. Диаграммы состояния соединений, имеющих несколько полиморфных модификаций.
4. Элементы строения диаграмм и правила работы с ними.
5. Полиморфизм.
6. Диаграмма состояния SiO_2 ; последовательность фазовых превращений, характеристика полиморфных форм, отклонение от равновесных состояний, значение системы для химии и технологии силикатов.
7. Двухкомпонентные системы.
8. Элементы строения и правила работы с диаграммами состояния двухкомпонентных систем различных типов.
9. Правило рычага и его применение для количественных расчетов в двухкомпонентных системах.
10. Явление ликвации.
11. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем: $\text{Na}_2\text{O} - \text{SiO}_2$, $\text{CaO} - \text{SiO}_2$, $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$, $\text{MgO} - \text{SiO}_2$.
12. Характеристика бинарных соединений в этих системах: мета- и ортосиликаты натрия и кальция, алит, муллит, энстатит, форстерит.
13. Трехкомпонентные системы.
14. Элементы строения и правила работы с диаграммами состояния трехкомпонентных систем различных типов.
15. Правило рычага и его применение для количественных расчетов в трехкомпонентных системах.
16. Трехкомпонентные системы: $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$, $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$, $\text{CaO} - \text{MgO} - \text{SiO}_2$.
17. Твердофазные процессы, их особенности и значение для технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
18. Спекание, сущность, признаки и движущая сила процесса.
19. Виды спекания.
20. Механизм твердофазного спекания.
21. Факторы, влияющие на спекание; изменение свойств материала в процессе спекания.
22. Классификация СИТНМ (силикатных неметаллических материалов): по химической природе, по структуре слагающих фаз, по особенностям технологии, строению, функциональному назначению, размерным параметрам.
23. Структура тугоплавких простых и сложных оксидов, углерода, карбидов, нитридов и других бинарных соединений. Особенности структуры кристаллических силикатов. Кремнекислородные мотивы в структурах силикатов. Структура силикатов с крупными катионами.

24. Явления полиморфизма и изоморфизма в SiТНМ. Изоморфные замещения в силикатах. Нестехиометрические твердые тела.
25. Механические и упругие свойства кристаллических и стеклообразных тел. Пластическая и упругая деформация. Хрупкое разрушение: основные теории, стадии, механизмы. Коэффициент интенсивности напряжений. Влияние микроструктуры и текстуры материалов на их разрушение.
26. Термические напряжения: причины возникновения и виды. Устойчивость материалов к воздействию термических напряжений. Теории термостойкости. Способы повышения стойкости к разрушению SiТНМ.
27. Процессы сушки в технологии SiТНМ. Процессы тепло- и массообмена, протекающие при сушке. Параметры и режимы сушки, основы расчета оптимальных режимов, способы управления процессом сушки. Современные методы сушки. Сушильные агрегаты: типы, методы расчета.
28. Разновидности и сущность процессов термообработки материалов и изделий. Обжиг, параметры и режимы. Условия и способы теплопередачи при обжиге. Влияние условий обжига на качество изделий. Основные типы тепловых агрегатов различного назначения, особенности теплообмена в них. Расчет основных параметров и тепловых балансов печей.
29. Процессы спекания, их классификация, стадии спекания. Сущность, признаки, движущая сила, механизмы, кинетика процессов спекания и рекристаллизации. Активированное спекание, физические основы.
30. Режимы и условия получения гомогенных расплавов в технологии стекла и ситаллов; условия теплообмена на различных стадиях получения стекломассы. Способы и процессы получения оксидных расплавов.

2.1.3 Перечень практических заданий, выносимых на второй этап государственного экзамена

Практические задания не предусмотрены. Протокол №1 от 05.12.2018 г.

2.1.4 Учебно-методическое обеспечение

1. Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-431-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1127724> (дата обращения: 01.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

<https://znanium.com/read?id=359849>

2. Дзюзер, В. Я. Теплотехника и тепловая работа печей : учебное пособие для вузов / В. Я. Дзюзер. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-6789-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152446> (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

<https://e.lanbook.com/reader/book/152446/#1>

3. Янюшкин, Ю. М. Теплофизические и рабочие свойства огнеупорных и теплоизоляционных материалов : учебное пособие / Ю. М. Янюшкин. — Москва : МИСИС, 2014. — 91 с. — ISBN 978-5-87623-767-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117284> (дата обращения: 01.11.2020).

4. Горохов, В. А. Материалы и их технологии : учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В.А. Горохова. В 2 ч. Ч. 1. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. — 589 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-

16-009529-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014069> (дата обращения: 01.11.2020). – Режим доступа: по подписке.
<https://znanium.com/read?id=355709>

5. Хмеленко, Т. В. Строительные материалы: лабораторный практикум : учебное пособие / Т. В. Хмеленко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 85 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69536> (дата обращения: 27.11.2020).

6. Зильбершмидт, М. Г. Комплексное использование минеральных ресурсов : учебник / М. Г. Зильбершмидт, В. А. Исаев. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Книга 2 — 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-906953-00-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108088> (дата обращения: 27.11.2020).

7. Левашов, Е. А. Перспективные материалы и технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза : учебное пособие / Е. А. Левашов, А. С. Рогачев, В. В. Курбаткина. — Москва : МИСИС, 2011. — 379 с. — ISBN 978-5-87623-463-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47446> (дата обращения: 27.11.2020).

8. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223> (дата обращения: 27.11.2020).

9. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В.И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-638-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987717> (дата обращения: 01.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

10. Дворкин, Л. И. Структура, состав и свойства минеральных строительных материалов : учебное пособие. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с. - ISBN 978-5-9729-0361-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168606> (дата обращения: 27.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

<https://znanium.com/read?id=361737>

11. Крылова, С. А. Общая химическая технология : учебное пособие / С. А. Крылова, Р. Н. Абдрахманов, И. В. Понурко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=26.pdf&show=dcatalogues/1/1139098/26.pdf&view=true> (дата обращения: 27.03.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

12. Смирнов, А. Н. Определение свойств глинистого сырья: практикум / А. Н. Смирнов, Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3819.pdf&show=dcatalogues/1/1530255/3819.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

14. Петухов В. Н. Химмотология. Конспект лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. I / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 72 с. : ил., граф., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=47.pdf&show=dcatalogues/1/1097968/47.pdf&view=true> - Макрообъект.

15. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды [Электрон.ресурс]: Учебное пособие / К.Р.Таранцева, К.В.Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. Режим доступа: <https://znanium.com/read?pid=429195>. - Загл. с экрана - ISBN 978-5-16-009258-4.

16. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: Учебное пособие для Вузов / И.Б. Рыжков. 1-е изд. – Спб.: Лань, 2012. – 224 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2775. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1264-8.

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.
- организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещать технологическое оборудование;
 - организовывать входной контроль сырья и материалов;
 - контролировать соблюдение технологической дисциплины;
 - контролировать качество выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
 - исследовать причины брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению;
 - участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
 - участвовать в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
 - проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт;

- принимать и осваивать вводимое оборудование;
- составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию на ремонт;
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- математически моделировать процессы и объекты на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
- проводить эксперименты по заданной методике, составлять описание проводимых исследований и анализировать их результаты;
- подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составлять отчет по выполненному заданию, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок;
- проводить мероприятия по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- составлять техническую документацию (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование), а также составлять отчетность по утвержденным формам;
- выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- организовывать работы коллектива в условиях действующего производства;
- подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества предприятия;
- проводить организационно-плановые расчеты по созданию (реорганизации) производственных участков;
- разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений;
- планировать и выполнять мероприятия по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений;
- собирать и анализировать информационные исходные данные для проектирования технологических процессов и установок;
- рассчитывать и проектировать отдельные стадии технологического процесса с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации;
- контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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-36-16 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления.

3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, 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 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 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.

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.

Приложение 1

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Модифицирование шлако- и зольноизвесткового вяжущих.
2. Структура и реологические свойства гибридных материалов на основе целлюлозной матрицы и бентонитовой глины.
3. Синтез и свойства композитов гидроксипропилцеллюлоза/ бентонит/ флуоресцеин.
4. Золь-гель синтез фотоактивных наноматериалов на основе системы $Fe_2O_3-TiO_2$.
5. Получение сорбентов на основе модифицированного монтмориллонита и исследование его свойств.
- 5 Поиск методов синтеза оксидной керамики с высокими диэлектрическими показателями в системе $CaCu_3TiO_4O_{12}$.
- 6 Влияние комплексного разжижителя на структурно-механические свойства суспензии глины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению выпускной квалификационной работе
по направлению
18.03.01 «Химическая технология»

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) содержит совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство, свидетельствует о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования, используя теоретические знания и практические навыки.

Содержанием выпускной квалификационной работы могут быть результаты теоретических и экспериментальных исследований, разработка новых методов и методических подходов к решению научных проблем, их теоретическое обоснование. Выпускная квалификационная работа должна содержать обоснование темы исследования, характеристику актуальности, научной новизны и практической значимости поставленной задачи, обоснование выбора методик исследования, изложение полученных результатов, их анализ и обсуждение, выводы, список использованной литературы и оглавление.

Выполнение выпускной квалификационной работы – завершающий этап подготовки бакалавров, она – законченное научное исследование техники и технологии, направленное на решение какой-либо конкретной задачи.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения бакалавров в университете и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление, расширение и углубление теоретических и практических знаний по избранному направлению при решении конкретной научно-исследовательской задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы в условиях современного производства, прогресса науки, техники, информационных технологий с учетом перспектив их развития;
- развитие способностей организовывать коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований.

2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

2.1. Выпускные квалификационные работы могут быть:

- фундаментальными, выполняемыми с целью разработки теоретических и экспериментальных основ, проблемы;
- поисковыми, направленными на анализ результатов фундаментальных исследований для создания принципиально новых, конкурентоспособных на мировом рынке, изделий, материалов, технологий; разработка новых методов и методических подходов к решению научных проблем;
- прикладными, направленными на решение научных проблем с целью получения конкретного результата, используемого в опытно-конструкторских разработках, проектировании изделий и оборудования, в разработке технологии.

2.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ, содержание устанавливаются выпускающей кафедрой.

2.3. При выборе тематики рекомендуется учитывать реальные задачи конкретного производства, актуальные проблемы фундаментальной и прикладной науки, техники.

3. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

3.1. Оформленная выпускная квалификационная работа должна содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- введение с обоснованием актуальности исследований, включающее научную новизну, практическую значимость исследований;
- обзор литературы;
- цель и задачи исследований;
- обоснование выбора объектов и методов исследования;
- экспериментальные результаты и их анализ;
- выводы;
- список использованной литературы.

3.2. Все перечисленные разделы (кроме титульного листа) являются их названиями. Обзор литературы в зависимости от направления исследования имеет различное название.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ

4.1. Титульный лист оформляется на типографском или машинописном бланке.

4.2. Содержание включает наименование всех разделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием номеров страниц, на которых размещено начало раздела или подраздела.

4.3. Введение. В этом разделе должна быть рассмотрена общая характеристика проблемы, описаны области применения объекта исследования (материала, технологии, конструкции и др.) и обоснована необходимость проведения исследований, обоснованы цель проекта и

задачи необходимые для её достижения, отражены также научная новизна и практическая значимость достигнутых в работе результатов.

4.4. Литературный обзор должен включать обзор научно-технической и патентной литературы за 10 предыдущих лет.

4.4.1. Информационный анализ должен содержать критический обзор данных, имеющихся в монографиях, периодической и патентной литературе по состоянию исследуемого в предлагаемой работе вопроса: новые идеи и проблемы, возможные подходы к решению этих проблем, сведения экономического и экологического характера, результаты предыдущих исследований. Для литературного обзора следует отбирать материал, имеющий непосредственное отношение к теме исследований. Противоречивые литературные данные должны быть проанализированы особенно тщательно.

4.4.2. Литературный обзор должен позволить объективно оценить научный и технический уровень работы, правильно выбрать цель и пути достижения поставленной цели исследования.

4.5. Объекты исследований

В разделе объекты исследования должны быть отражены характеристики основных свойств материалов с указанием ГОСТ, ТУ или других нормативных документов.

4.6. Методы исследований

В этом разделе описываются принципы действия, технические характеристики аппаратуры, средств измерения, приборов. Для стандартных методик должна быть приведена ссылка на ГОСТы. Приведена методика статистической обработки результатов

4.7. Экспериментальные результаты и их обсуждение

В выпускной квалификационной работе этот раздел является основным и содержит систематизированные данные, полученные в ходе выполнения работы.

В данном разделе излагаются экспериментальные результаты, оформленные в виде графических зависимостей и таблиц. Последовательность расположения материала в данном разделе определяется необходимостью логического изложения результатов,

полученных в ходе выполнения экспериментальных исследований. Если при анализе результатов исследования используются научные положения, выдвинутые другими авторами, то обязательны ссылки на соответствующие источники информации.

На таблицы и рисунки в тексте должны быть ссылки. Все результаты, представленные в таблицах и на рисунках, должны быть обсуждены и по ним сделаны выводы. При выполнении эксперимента и анализе его результатов должны быть использованы математические методы планирования эксперимента и статистической обработки. Рисунки и другой иллюстрационный материал также должны иметь сплошную нумерацию.

Заключительный раздел выпускной квалификационной работы – выводы. В выводах в краткой форме обобщаются основные результаты, полученные в ходе экспериментальных исследований. При формулировке выводов следует обращать особое внимание на научную новизну результатов исследований, а также на характеристику практической значимости этих результатов.

В завершении работы представляется список использованной литературы. Список литературы составляется в порядке упоминания литературных источников в тексте ВКР. Библиографическое описание источников литературы должно отвечать требованиям ГОСТ 7.1- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание» (см. приложение 5).

При необходимости в конце работы приводятся приложения. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» с нумерацией.

Результаты научных исследований бакалавра оформляются в виде документа «Выпускная квалификационная работа» *согласно СМК-О-СМГТ-36-16* ФГ БОУ ВО МГТУ им. Г.И. Носова.

Материалы выпускной квалификационной работы докладываются автором работы на кафедре. На основе доклада бакалавра дается заключение кафедры о допуске к защите.

При положительном решении о допуске к защите квалификационная работа и чертежи (при их наличии) подписываются заведующим кафедрой. Работа считается удовлетворяющей по ее объему и содержанию требованиям, после решения профилирующей кафедры и подписи работы заведующим кафедрой.

Скорректированная работа направляется на рецензию квалифицированным специалистам, не работающим на профилирующей кафедре.

К работе должен прилагаться отзыв научного руководителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1005.

2. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы: метод. указания / Андрущенко С.А., Плотников А.П., Рыжова О.А. и др. - Саратов: СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2011.-86 с.