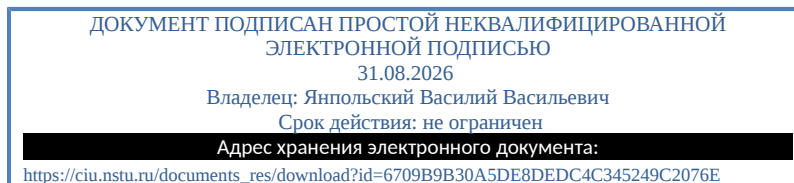


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химические технологии функциональных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 18.03.01 Химическая технология

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 07.08.20 №922 (зарегистрирован Минюстом России 19.08.20, регистрационный №59336)

Программа разработана кафедрой химии и химической технологии

Заведующий кафедрой:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев

Ответственный за образовательную программу:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению: 18.03.01 Химическая технология

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 07.08.20 №922 (зарегистрирован Минюстом России 19.08.20, регистрационный №59336)

Программу разработал:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев _____

Программа разработана
кафедрой Химии и химической технологии

Заведующий кафедрой:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев _____

Ответственный за образовательную программу:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев _____

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 6 от 01.07.2024 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 18.03.01 Химическая технология (профиль: Химические технологии функциональных материалов) включает: подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.		+
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов.		+
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.		+
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.		+
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.		+
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.		+
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.		+
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).		+
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.		+

	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.		+
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.		+
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.		+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.		+
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.		+
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.		+
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.		+
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.		+
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.		+
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.		+
	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения		+

	безопасных условий жизнедеятельности.		
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.		+
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах		+
	УК-9.2 Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии		+
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		+
	УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски		+
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения		+
	УК-11.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности		+
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знает основы строения вещества, природы химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов		+
	ОПК-1.2 Знает механизмы и закономерности протекания химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в рамках профессиональной деятельности		+
	ОПК-1.3 Умеет изучать и анализировать сведения о механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах с учетом особенностей химических элементов и их соединений, веществ и материалов с целью понимания окружающего мира и явлений природы при проведении научно-исследовательских работ и решении задач в профессиональной деятельности		+
	ОПК-1.4 Умеет применять знания о строении		+

	вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений с целью понимания свойств материалов и механизмов химических процессов при разработке функциональных материалов		
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические и химические методы, применяемые для решения задач в области химии и химической технологии		+
	ОПК-2.2 Умеет решать химико-технологические задачи с использованием математических, физических, физико-химических и химических методов		+
	ОПК-2.3 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; умеет применять математический аппарат и современные информационные технологии для создания математических моделей химико-технологических объектов и обосновывать выбор расчетной модели		+
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Знает действующую систему нормативно-правовых актов, в том числе в области экономики и экологии, необходимых для осуществления профессиональной деятельности		+
	ОПК-3.2 Умеет использовать действующие нормативные правовые акты и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности		+
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1 Знает теоретические основы химико-технологических процессов, свойства и характеристики сырья и готовой продукции		+
	ОПК-4.2 Умеет использовать технические средства для контроля параметров химико-технологического процесса		+
	ОПК-4.3 Умеет обеспечивать проведение химико-технологического процесса и контролировать его параметры в зависимости от свойств и характеристик исходного сырья		+
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Знает методики проведения экспериментальных исследований и испытаний, а также требования охраны труда при их выполнении		+
	ОПК-5.2 Умеет проводить исследования свойств веществ и материалов по заданной методике с использованием современного научного оборудования с учетом требований техники безопасности		+
	ОПК-5.3 Умеет систематизировать,		+

	анализировать, обрабатывать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений и испытаний		
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства		+
	ОПК-6.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности		+
ПК-1.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-1.В/НА.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.		+
	ПК-1.В/НА.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.		+
ПК-2.В/НА Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-2.В/НА.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте		+
	ПК-2.В/НА.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта		+
	ПК-2.В/НА.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач		+
ПК-3.В/НА Способен 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-3.В/НА.1 Знает основные закономерности и условия протекания химических процессов; современные тенденции развития химии и химической технологии		+
	ПК-3.В/НА.2 Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием математических и статистических методов анализа		+
	ПК-3.В/НА.3 Умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты с использованием методов математического анализа и моделирования		+
	ПК-3.В/НА.4 Умеет выполнять основные операции химического эксперимента в соответствии с требованиями техники безопасности; моделировать процессы и выбирать аппараты с учетом свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе		+
ПК-4.В/НА Способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации	ПК-4.В/НА.1 Знает основные источники и методы получения научно-технической информации в области теоретической и прикладной химии, химической технологии		+

отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-4.В/НА.2 Умеет проводить поиск информации в электронно-библиотечных системах и других наукометрических системах по тематике исследования		+
	ПК-4.В/НА.3 Умеет анализировать, обрабатывать и систематизировать литературные данные отечественного и зарубежного опыта и оформлять полученные результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-практических мероприятиях		+
ПК-5.В/НА Способен использовать основные естественно-научные теории для понимания принципов работы приборов и устройств, для прогнозирования свойств функциональных материалов при решении профессиональных задач	ПК-5.В/НА.1 Знает основные естественно-научные теории, лежащие в основе работы приборов и устройств, используемых для изучения и прогнозирования свойств функциональных материалов		+
	ПК-5.В/НА.2 Знает основные методы исследования свойств функциональных материалов и возможности их использования для решения профессиональных задач		+
	ПК-5.В/НА.3 Умеет пользоваться приборами для определения составов, свойств веществ и материалов, проводить стандартные испытания материалов		+
	ПК-5.В/НА.4 Умеет применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ для решения конкретных практических задач		+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация на русском и иностранном языке,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цель(и) и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы (литературный обзор),
- исследовательская (экспериментальная) часть,
- заключение (выводы),

- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) (библиографический список литературы),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

3.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Источники

4.1 Основные источники

1. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 683 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/557036>.

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия» (Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/267359>.

3. Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 394 с. – (Высшее образование). – doi 10.12737/12562. –Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2084155>.

4. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 5-е изд., испр. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 451 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/534513>.

5. Ключев, М. В. Органическая химия : учебное пособие для вузов / М. В. Ключев, М. Г. Абдуллаев. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 231 с. – (Высшее образование). –Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544310>.

6. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 313 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537490>.

7. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 452 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/512549>.

8. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 444 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535716>

9. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 259 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539737>.

10. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 309 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515471>.
11. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 216 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515341>.
12. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 246 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515482>.
13. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 368 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539759>
14. Коррозия и защита металлов : учебное пособие для вузов / под научной редакцией А. Б. Даринцевой. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 89 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/540436>.
15. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 195 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536887>.
16. Кошелева, М. К. Общая химическая технология в примерах, лабораторных работах, задачах и тестах : учебное пособие / М.К. Кошелева. – 2-е изд., перераб. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 210 с. – (Высшее образование). – doi: 10.12737/textbook_5d41326ae8b036.68219388. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1224796>.
17. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов: учебное пособие для вузов / Э. В. Суворов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 180 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/539265>.
18. Борщевский, А. Я. Физическая химия : учебник : в 2 т. Т. 1. Общая и химическая термодинамика / А.Я. Борщевский. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 606 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – doi: 10.12737/19870. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189954>.
19. Гартман, Т. Н. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики : учебное пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 404 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126905>.
20. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 336 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/145851>.
21. Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Загкейм. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2020. – 304 с. – (Новая университетская библиотека). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212487>.
22. Крутский Ю. Л. Оборудование и основы проектирования производств химических продуктов : учебное пособие / Ю. Л. Крутский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. – 108 с. – URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220858.

23. Крутский Ю. Л. Основы энерго- и ресурсосбережения. Традиционные источники энергии: учебное пособие / Ю. Л. Крутский, А. Г. Баннов, Т. С. Гудыма ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022. – 128 с. – URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221322.

24. Жуков В. И. Расчет и проектирование оборудования химических производств : учебно-методическое пособие / В. И. Жуков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021. – 44 с. – URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244424.

25. Исаев, В. Н. Основы проектирования : учебное пособие для вузов / В. Н. Исаев. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 206 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544079>.

26. Потехин В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата» (Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник для вузов / В. М. Потехин. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/200489>.

27. Коротцева А. К., Петков В. И. Химические реакторы. Введение в теорию и практику: учебное пособие / А. К. Коротцева, В. И. Петков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022.– Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206207>.

28. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов / под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 808 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/545124>.

29. Макаренков, Д. А. Процессы и аппараты химических технологий. Основные процессы и оборудование производства пигментов, суспензий и паст в лакокрасочной промышленности : учебное пособие / Д. А. Макаренков, В. И. Назаров, В. И. Баринский ; под ред. В. И. Назарова. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 211 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2103144>.

30. Зима Т. М. Физико-химические основы нанотехнологий : учеб. пособие / Т. М. Зима. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. – 76 с. – Текст : непосредственный. – URL: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=188498>.

4.2 Дополнительные источники

1. Кириллов, В. В. Неорганическая химия. Свойства элементов и их соединений / В. В. Кириллов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 380 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/362297>.

2. Беляева, О. В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / О. В. Беляева, Н. С. Голубева, Н. В. Гора. — Кемерово : КемГУ, 2024. – 173 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/451805>.

3. Казин, В. Н. Физическая химия : учебное пособие для вузов / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 182 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/541891>.

4. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие : в 2 частях / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. – 2-е изд., исп. и доп. – Воронеж : ВГУИТ, 2024. – Часть 1 – 2024. – 231 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/461309>.

5. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие : в 2 частях / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. – 2-е изд., исп. и доп. – Воронеж : ВГУИТ, 2024. – Часть 2 – 2024. – 144 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/461312>.

6. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 1242 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/555946>.

7. Игнатенков, В. И. Химические процессы и реакторы : учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 117 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/545511>.
8. Соколов, В. Н. Коррозия и защита. Химические источники тока : учебное пособие / В. Н. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия. 2023. – 148 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094423>.
9. Электрохимия. Методика исследования кинетики электродных процессов : учебное пособие для вузов / В. М. Рудой, Т. Н. Останина, И. Б. Мурашова, А. Б. Даринцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 111 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535256>.
10. Петрова Т. П., Мифтахова Н. Ш., Стародубец Е. Е. Основы неорганической химии. Теория и практика : учебник / Т. П. Петрова, Н. Ш. Мифтахова, Е. Е. Стародубец. – Казань : КНИТУ, 2024. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/477992>.
11. Воробьева Е. В., Коваленко В. В., Кулавина Н. Ю., Лобанова Л. И., Маслов А. Д., Шашкина Г. А. Оборудование электрохимического производства и процессы моделирования в химической технологии : учебное пособие. – Рязань : РГРТУ, 2024. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/439625>.
12. Перевалов, В. П. Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учебное пособие для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 312 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/515111>.
13. Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 723 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/518187>.
14. Кузнецова И. М., Харлампики Х. Э., Иванов В. Г., Чиркунов Э. В. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211571>.
15. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. В. Бочкарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 263 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537229>.
16. Кошелева, М. К. Общая химическая технология в примерах, лабораторных работах, задачах и тестах : учебное пособие / М.К. Кошелева. – 2-е изд., перераб. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 210 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – doi: 10.12737/textbook_5d41326ae8b036.68219388. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1224796>.
17. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 195 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450986>.
18. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Книга 1 : – 2019. – 916 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111193>.
19. Михайлова, И. Ю. Электрохимические технологии неорганических веществ : учебно-методическое пособие / И. Ю. Михайлова. – Киров : ВятГУ, 2017. – 69 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/164425>.

20. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Книга 2 : Книга 2 – 2019. – 876 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111194>.
21. Островский, С. В. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие / С. В. Островский. – Пермь: ПНИПУ, 2008. – 300 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160948>.
22. Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : учебник для вузов / В. А. Рогов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 190 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537668>
23. Ковалева, О. П. Проектирование технологических процессов и производств: учебное пособие для студентов бакалавриата направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» : учебное пособие / О. П. Ковалева. – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. – 88 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146024>.
24. Бережная, А. Г. Электрохимические технологии и материалы : учебное пособие / А. Г. Бережная ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 118 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021559>.
25. Левенец, Т. В. Основы химических производств : учебное пособие / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 121 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/98089>.
26. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. Н. Павлов. – 3-е изд., испр., доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 496 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4034>.
27. Акимова, Т. И. Органическая химия. Практикум для химиков : учебное пособие / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багрина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 164 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130151>.
28. Практикум по органической химии : учебник / А. Ф. Пожарский, А. В. Гулевская, О. В. Дябло, В. А. Озерянский. – Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2009. – 320 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/556021>.
29. Ефремов, Г. И. Моделирование химико-технологических процессов : учебник / Г.И. Ефремов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 260 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Бакалавриат). – doi: 10.12737/1090526. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1090526>.
30. Подвинцев, И. Б. Нефтепереработка и нефтехимия. Вводный курс : учебное пособие / И. Б. Подвинцев. – Долгопрудный : Интеллект, 2020. – 208 с.– Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1238961>
31. Бубненко, И. А. Углерод-углеродные композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей : учебное пособие / И. А. Бубненко. – Москва : МИСИС, 2020. – 268 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/178070>.
32. Баннов А. Г. Графитоподобные материалы функционального назначения : монография / А. Г. Баннов, А. И. Апарнев; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. – 179 с. – URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=227049.
33. Галяутдинов, И. И. Основы проектирования, технологии и эксплуатации химических производств : учебное пособие / И. И. Галяутдинов. – Иркутск : ИРНИТУ, 2021. – 188 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/325343>.
34. Основы расчетов химических реакторов : учебно-методическое пособие / Ф. Р. Гариева, И. Н. Гончарова, А. Г. Сафиулина [и др.] ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. –

Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 80 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2065468>.

35. Кузнецова, И. В. Энерго- и ресурсосбережение в химии, нефтедобыче и нефтепереработке: учебно-методическое пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов. – Казань: КНИТУ, 2020. – 136 с. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904239>.

36. Технологические основы производства химических компонентов систем жизнеобеспечения: учебное пособие / А. А. Юркевич, Г. К. Ивахнюк, Н. Ф. Фёдоров, М. А. Пименова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 368 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211871>.

37. Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" (Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов": учебное пособие / Н. А. Самойлов. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213266>.

38. Общая химическая технология и химические реакторы (теория и практика) : учебное пособие / Н. Ю. Санникова, А. С. Губин, А. А. Кушнир [и др.]. – Воронеж: ВГУИТ, 2023. – 103 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/403337>.

39. Нестерова, Е. В. Общая химическая технология: основы расчетов модельных процессов и реакторов : учебное пособие / Е. В. Нестерова. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2023. – 120 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/393860>.

40. Долوماتов, М. Ю. Физико-химия наночастиц : учебное пособие для вузов / М. Ю. Долوماتов, Р. З. Бахтизин, М. М. Доломатова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 285 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/543012>.

41. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / под редакцией А. Б. Зезина. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 386 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/556502>.

42. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 472 с. – (Высшее образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535645>.

43. Крутский Ю. Л. Расчет абсорбционных и ректификационных установок : учеб. пособие / Ю. Л. Крутский, А. И. Апарнев, А. Г. Баннов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. – 136 с. – Текст : непосредственный. – URL: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=188500>.

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040.

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 61, [1] с.: табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022.

4.4 Интернет-источники

1. <https://xumuk.ru/> Химик.Ру
2. ЭБС НГТУ: <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС "Znanium.com" (науч.-издат. центр ИНФРА-М) : <http://znanium.com/>
6. Химик.Ру – <https://xumuk.ru/>
7. ХимРАР - информационная система по химии – <https://chemrar.ru/>
8. Кафедра неорганической химии химического факультета МГУ –
http://www.inorg.chem.msu.ru/index_r.php
9. Thermo - программа термодинамических расчетов – <http://shiranat.chat.ru/>
10. Сайт Международного союза кристаллографов (англ.) – <http://www.iucr.org/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=6709B9B30A5DE8DEDC4C345249C2076E

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химические технологии функциональных материалов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

1 Паспорт государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	подготовка доклада, аналитический обзор литературы (литературный обзор)
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	аналитический обзор литературы (литературный обзор), заключение (выводы)
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	подготовка доклада, аналитический обзор литературы (литературный обзор)
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	исследовательская (экспериментальная) часть
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	введение (включающее актуальность выбранной тематики), цели и задачи исследования, аннотация на русском и иностранном языке, защита ВКР
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	введение (включающее актуальность выбранной тематики), заключение (выводы)
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	подготовка доклада
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в	задание на

	командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	выпускную квалификационную работу, исследовательская (экспериментальная) часть
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	введение (включающее актуальность выбранной тематики), подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	введение (включающее актуальность выбранной тематики), подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	содержание (перечень разделов), аннотация на русском и иностранном языке, исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы), список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) (библиографический список литературы), подготовка доклада, защита ВКР
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	аналитический обзор литературы (литературный обзор), список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) (библиографический список литературы)
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	аналитический обзор литературы (литературный обзор), список использованных источников (в том

		числе источники на иностранном языке) (библиографический список литературы), подготовка доклада
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	аналитический обзор литературы (литературный обзор), заключение (выводы)
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	исследовательская (экспериментальная) часть
	УК-6.2Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	исследовательская (экспериментальная) часть
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	исследовательская (экспериментальная) часть
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	исследовательская (экспериментальная) часть
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	исследовательская (экспериментальная) часть
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	исследовательская (экспериментальная) часть
	УК-8.2Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	исследовательская (экспериментальная) часть
	УК-8.3Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	исследовательская (экспериментальная) часть
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах	содержание (перечень разделов)
	УК-9.2Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом	подготовка доклада

	НОЗОЛОГИИ	
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	введение (включающее актуальность выбранной тематики), заключение (выводы)
	УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	введение (включающее актуальность выбранной тематики), заключение (выводы)
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
	УК-11.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	введение (включающее актуальность выбранной тематики), цель(и) и задачи исследования, заключение (выводы)
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знает основы строения вещества, природы химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	аналитический обзор литературы (литературный обзор), исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы)
	ОПК-1.2 Знает механизмы и закономерности протекания химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире в рамках профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы (литературный обзор), исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы), защита ВКР
	ОПК-1.3 Умеет изучать и анализировать сведения о механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах с учетом особенностей химических	аналитический обзор литературы (литературный

	элементов и их соединений, веществ и материалов с целью понимания окружающего мира и явлений природы при проведении научно-исследовательских работ и решении задач в профессиональной деятельности	обзор), исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы), защита ВКР
	ОПК-1.4 Умеет применять знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений с целью понимания свойств материалов и механизмов химических процессов при разработке функциональных материалов	аналитический обзор литературы (литературный обзор), исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы), защита ВКР
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические и химические методы, применяемые для решения задач в области химии и химической технологии	аналитический обзор литературы (литературный обзор), исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы)
	ОПК-2.2 Умеет решать химико-технологические задачи с использованием математических, физических, физико-химических и химических методов	аналитический обзор литературы (литературный обзор), исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы), защита ВКР
	ОПК-2.3 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; умеет применять математический аппарат и современные информационные технологии для создания математических моделей химико-технологических объектов и обосновывать выбор расчетной модели	аналитический обзор литературы (литературный обзор), исследовательская (экспериментальная) часть
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Знает действующую систему нормативно-правовых актов, в том числе в области экономики и экологии, необходимых для осуществления профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы (литературный обзор), исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы)
	ОПК-3.2 Умеет использовать действующие	введение

	нормативные правовые акты и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности	(включающее актуальность выбранной тематики)
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1 Знает теоретические основы химико-технологических процессов, свойства и характеристики сырья и готовой продукции	цель(и) и задачи исследования, аналитический обзор литературы (литературный обзор), заключение (выводы)
	ОПК-4.2 Умеет использовать технические средства для контроля параметров химико-технологического процесса	исследовательская (экспериментальная) часть
	ОПК-4.3 Умеет обеспечивать проведение химико-технологического процесса и контролировать его параметры в зависимости от свойств и характеристик исходного сырья	исследовательская (экспериментальная) часть, защита ВКР
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Знает методики проведения экспериментальных исследований и испытаний, а также требования охраны труда при их выполнении	исследовательская (экспериментальная) часть, защита ВКР
	ОПК-5.2 Умеет проводить исследования свойств веществ и материалов по заданной методике с использованием современного научного оборудования с учетом требований техники безопасности	исследовательская (экспериментальная) часть
	ОПК-5.3 Умеет систематизировать, анализировать, обрабатывать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений и испытаний	исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы), подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	исследовательская (экспериментальная) часть
	ОПК-6.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	исследовательская (экспериментальная) часть
ПК-1.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-1.В/НА.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	аналитический обзор литературы (литературный обзор), подготовка доклада
	ПК-1.В/НА.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	аналитический обзор литературы (литературный обзор)
ПК-2.В/НА Способность	ПК-2.В/НА.1 Уметь определять проблему и	введение

осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	способы ее решения в проекте	(включающее актуальность выбранной тематики), цель(и) и задачи исследования
	ПК-2.В/НА.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	задание на выпускную квалификационную работу, подготовка доклада
	ПК-2.В/НА.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	введение (включающее актуальность выбранной тематики), цель(и) и задачи исследования
ПК-3.В/НА Способен 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-3.В/НА.1 Знает основные закономерности и условия протекания химических процессов; современные тенденции развития химии и химической технологии	исследовательская (экспериментальная) часть, защита ВКР
	ПК-3.В/НА.2 Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием математических и статистических методов анализа	исследовательская (экспериментальная) часть, защита ВКР
	ПК-3.В/НА.3 Умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты с использованием методов математического анализа и моделирования	исследовательская (экспериментальная) часть
	ПК-3.В/НА.4 Умеет выполнять основные операции химического эксперимента в соответствии с требованием техники безопасности; моделировать процессы и выбирать аппараты с учетом свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе	исследовательская (экспериментальная) часть, защита ВКР
ПК-4.В/НА Способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	ПК-4.В/НА.1 Знает основные источники и методы получения научно-технической информации в области теоретической и прикладной химии, химической технологии	исследовательская (экспериментальная) часть, аналитический обзор литературы (литературный обзор), приложения
	ПК-4.В/НА.2 Умеет проводить поиск информации в электронно-библиотечных системах и других наукометрических системах по тематике исследования	аналитический обзор литературы (литературный обзор), приложения, подготовка доклада
	ПК-4.В/НА.3 Умеет анализировать, обрабатывать и систематизировать литературные данные отечественного и	аналитический обзор литературы

	зарубежного опыта и оформлять полученные результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-практических мероприятиях	(литературный обзор), приложения, заключение (выводы), подготовка доклада, защита ВКР
ПК-5.В/НА Способен использовать основные естественно-научные теории для понимания принципов работы приборов и устройств, для прогнозирования свойств функциональных материалов при решении профессиональных задач	ПК-5.В/НА.1 Знает основные естественно-научные теории, лежащие в основе работы приборов и устройств, используемых для изучения и прогнозирования свойств функциональных материалов	аналитический обзор литературы (литературный обзор), приложения, заключение (выводы), подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-5.В/НА.2 Знает основные методы исследования свойств функциональных материалов и возможности их использования для решения профессиональных задач	исследовательская (экспериментальная) часть, подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-5.В/НА.3 Умеет пользоваться приборами для определения составов, свойств веществ и материалов, проводить стандартные испытания материалов	исследовательская (экспериментальная) часть
	ПК-5.В/НА.4 Умеет применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ для решения конкретных практических задач	исследовательская (экспериментальная) часть, заключение (выводы), защита ВКР

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация на русском и иностранном языке,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цель(и) и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы (литературный обзор),
- исследовательская (экспериментальная) часть,
- заключение (выводы),
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке) (библиографический список литературы),
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной

квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.	Продвинутый	87-100
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).	Базовый	73-86
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;	Пороговый	50-72

- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).		
- ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-50