

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



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология углеродных материалов

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2019

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 11.08.16 № 1005 (зарегистрирован Минюстом России 29.08.16, регистрационный №43476)

Программу разработал:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев



Программа обсуждена на заседании кафедры Химии и химической технологии, протокол заседания кафедры № 5 от 20.06.2019 г.

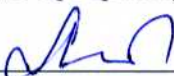
Заведующий кафедрой:

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 № 5 от 21.06.2019 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 18.03.01 Химическая технология (профиль: Химическая технология углеродных материалов) включает выпускную квалификационную работу (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		+
ОПК.2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы		+
ОПК.3	готовность 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.4	владение пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		+
ОПК.5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы		+

	с компьютером как средством управления информацией		
ОПК.6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
ПК.16	способность 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.17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов		+
ПК.18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности		+
ПК.19	готовность 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.20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования		+
ПК.24.В/ПТ	способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции		+
ПК.25.В/ПТ	готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, 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.26.В/ПТ	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в практической деятельности		+
ПК.27.В/ПТ	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технологии с учетом экологических последствий их применения		+
ПК.28.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

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,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (экспериментальная) часть,
- заключение (выводы),
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости); перечень опубликованных работ по теме ВКР.

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

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Князев Д. А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. - Москва, 2012. - 591 с.

2. Основы аналитической химии. В 2 т. Т. 1: [учебник для химического направления и химических специальностей вузов / Т. А. Большова и др.]; под ред. Ю. А. Золотова. - М., 2010. - 383 с.

3. Реутов О. А. Органическая химия. В 4-х ч. Ч. 4: [учебник для вузов по направлению и специальности "Химия"] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2011. - 722 с.

4. Щукин Е. Д. Коллоидная химия: учебник для бакалавров / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - М., 2012. - 443 с.

5. Тимакова Е. В. Физическая химия. Химическая термодинамика: учебное пособие / Е. В. Тимакова, Е. М. Турло, Н. Ф. Уваров; Новосибир. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 164 с.

6. Бесков В. С. Общая химическая технология: [учебник для вузов, по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов] / В. С. Бесков. - М., 2006. - 452 с.

7. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. В 2 кн. Ч. 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты: учебник для химико-технологических специальностей вузов. - М., 2002. - 400 с.

8. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. В 2 кн. Ч. 2. Массообменные процессы и аппараты : учебник для химико-технологических специальностей вузов. - М., 2002. - 368 с.

9. Кувшинов Г. Г. Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения : учебное пособие / Г. Г. Кувшинов, Ю. Л. Крутский ;Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 119, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/kuv.rar>

10. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов : практическое руководство : В. А. Холоднов [и др.]. - СПб., 2003. - 478 с.

4.2 Дополнительные источники

1. Афонина Л. И. Неорганическая химия: учебное пособие / Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, А. А. Казакова ;Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 99, [4] с.: табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178543

2. Найденко Е. С. Органическая химия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найденко ;Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215457..

3. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для вузов / [А.А. Захарова, Л.Т. Бахшиева, Б. П. Кондауров и др.]; под ред. А. А. Захаровой. - М., 2006. - 521 с.

4. Сугак А. В. Процессы и аппараты химической технологии : [учебное пособие] / А. В. Сугак, В. К. Леонтьев, В. В. Туркин. - М., 2005. – 223 с.

5. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: [учебное пособие для вузов по специальности "Основные процессы химических производств и химическая кибернетика] / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - М., 2006. - 415 с.

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосибир. гос. техн. университет, состав. Никитин Ю. В., Сурнина Т. Ю., Винникова О. А. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 46 с.

2. Выпускная квалификационная работа бакалавра на технологические темы: методические указания для МТФ / Новосибир. гос. техн. университет, состав. В.И. Комиссаров, А.И. Безнедельный. – Новосибирск: НГТУ, 1999. – 22 с.

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



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
_____ 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология углеродных материалов

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2019

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

Коды	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		
y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного	введение, цели и задачи исследования, заключение (выводы)
ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		
y1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития	введение, цели и задачи исследования
ОК.3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		
y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	введение, цели и задачи исследования
ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		
y1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности	введение
ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		
y3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	устный доклад, презентация
y5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	устный доклад, презентация, аннотация, содержание, заключение (выводы)
ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
y3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему	введение, цели и задачи исследования
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию		
y2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	введение, цели и задачи исследования

ОК.8 способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
32	знать основы здорового образа жизни	введение
ОК.9 способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
у1	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации	введение, аналитический обзор литературы
ОПК.1 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		
35	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	аналитический обзор литературы
ОПК.2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы		
у3	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	исследовательская (экспериментальная) часть
ОПК.3 готовность 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		
34	знать химические и физические свойства элементов и их соединений и закономерности изменения их свойств в зависимости от положения в периодической таблице; методы промышленного синтеза наиболее важных неорганических веществ	исследовательская (экспериментальная) часть
36	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	исследовательская (экспериментальная) часть
ОПК.4 владение пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		
31	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты	аналитический обзор литературы
ОПК.5 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией		
у8	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	исследовательская (экспериментальная) часть

ОПК.6 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		
у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	аналитический обзор литературы
ПК.16 способность 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		
у3	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии	аналитический обзор литературы
у8	уметь планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты	цели и задачи исследования, исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.17 готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов		
у2	уметь использовать методы анализа и расчеты процессов в промышленных аппаратах, проводить выбор их конструкций, определять технологические и экономические показатели работы аппаратов; рассчитывать конструктивные и физико-химические параметры процессов	исследовательская (экспериментальная) часть, приложения
у3	уметь выбирать методы и средства проведения исследований, в том числе стандартных и сертификационных испытаний	исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.18 готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности		
з5	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза	исследовательская (экспериментальная) часть
у5	уметь классифицировать вещества в соответствии с общими химическими свойствами, характеризовать и сравнивать вещества по их свойствам; давать характеристику способов получения важнейших неорганических веществ	исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.19 готовность 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		
у2	уметь выполнять конструктивные расчёты реакторов и различных видов оборудования химических производств	исследовательская (экспериментальная) часть

ПК.20 готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования		
з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных	аналитический обзор литературы
у1	уметь применять научно-техническую информацию отечественных и зарубежных ресурсов для решения задач профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы
ПК.24.В/ПТ способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции		
з1	знать основные этапы технологического процесса и технические средства для измерения его основных параметров, свойств сырья и продукции	исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.25.В/ПТ готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, 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		
з1	знать основные понятия теории управления технологическими процессами, основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров	аналитический обзор исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.26.В/ПТ готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в практической деятельности		
у1	уметь выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов, использовать приемы определения погрешностей средств измерений	исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.27.В/ПТ способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технологии с учетом экологических последствий их применения		
у3	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта	аналитический обзор, исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.28.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	аналитический обзор, аннотация

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие структуру:

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

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается 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
<ul style="list-style-type: none">• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям• исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная• отзыв руководителя не содержит замечаний• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none">• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований• исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта• в работе отражены и обоснованы положения,	Базовый	73-86

<p>выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная</p> <ul style="list-style-type: none"> • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией 		
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта не достаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования 	Ниже порогового	0-50

Составитель _____ А.И. Апарнев
(подпись)

« ____ » _____ 2019 г.