

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



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
_____ 2018 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №227 (зарегистрирован Минюстом России 27.03.15, регистрационный №36590)

Программу разработал:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев



Программа обсуждена на заседании кафедры Химии и химической технологии, протокол заседания кафедры № 4/1 от 20.06.2018 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 № 4 от 21.06.2018 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика) включает выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 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 жизнедеятельности		+
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 средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		+
ОПК.2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		+
ОПК.3	способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы		+
ПК.13	готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований		+

ПК.14	способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе		+
ПК.15	способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты		+
ПК.16	способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности		+
ПК.19.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

3Содержание 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 Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

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

3.2Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1Порядок 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.

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

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

4Список 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; Новосиб. 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. 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. Найдено Е. С. Органическая химия [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Найдено; 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. / Новосиб. 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 / Новосиб. 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

2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2018

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
y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	введение, цели и задачи исследования
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
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	экономическая часть
ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		
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
ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
y4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	экономическая часть
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию		
y1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	устный доклад, презентация
ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
z1	знать основы здорового образа жизни	введение

ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	введение
ОПК.1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
з1	знать особенности деятельности бакалавра в различных областях техники и технологий, базовые понятия и концепции развития направления подготовки, взаимосвязь теоретических знаний с практическими задачами научно-исследовательской деятельности	цели и задачи исследования
у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	аналитический обзор литературы
ОПК.2 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
з6	знать основы построения моделей на принципах системного анализа химико-технологических процессов; основные математические методы для решения данных задач и их программную реализацию с использованием приемов программирования или применения стандартных прикладных пакетов, ориентированных на решение математических задач	исследовательская (экспериментальная) часть
у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты	исследовательская (экспериментальная) часть
ОПК.3 способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы		
з10	знать принципы действия основных физико-химических методов анализа, используемых в научных и производственных целях	исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.13 готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований		
з2	знает основы теории процессов в химическом реакторе, экспериментальные методы определения основных параметров химических реакторов, основные методы расчета процессов, протекающих в реакторах химической и нефтехимической технологии	исследовательская (экспериментальная) часть
у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных	аналитический обзор литературы
у3	уметь применять творческое мышление и навыки использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов исследования	аналитический обзор литературы

ПК.14 способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе		
з4	знает современные программные средства, позволяющие применять математические методы для решения инженерных задач в химической технологии; математические методы обработки экспериментальных данных	исследовательская (экспериментальная) часть
у3	умеет проводить расчеты процессов химической технологии и анализ способов интенсификации химико-технологических процессов	исследовательская (экспериментальная) часть
у6	умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса, проводить анализ химико-технологических систем, рассчитывать тепловые и массовые балансы химико-технологических схем с использованием прикладных программ	исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.15 способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты		
з1	знать основные методы оптимизации и принципы разработки химико-технологических процессов	аналитический обзор литературы, исследовательская (экспериментальная) часть
у12	умеет выбирать тип реактора, рассчитывать технологические параметры для заданного процесса и определять оптимальные параметры процесса в химическом реакторе	аналитический обзор литературы, исследовательская (экспериментальная) часть
у2	умеет применять методы исследования, испытания и контроля материалов	аналитический обзор литературы, исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.16 способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности		
з6	знать принципы физического моделирования химико-технологических процессов	аналитический обзор литературы, исследовательская (экспериментальная) часть
у2	умеет рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса	аналитический обзор литературы, исследовательская (экспериментальная) часть
ПК.19.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	введение, аналитический обзор литературы

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация (реферат на русском и английском языке),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (экспериментальная) часть,
- экономическая (или эколого-экономическая) 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
• 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 • результаты работы широко представлены в научном сообществе (научный семинар, конференция, публикации)	Продвинутый	87-100

• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная • 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 • результаты работы представлены в научном сообществе (научный семинар, конференция)	Базовый	73-86
• 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
• 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)

« ____ » _____ 2018 г.