

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  
31.08.2023  
Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен  
Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=25A76BA89C58A499EADFD4CB8ECF8AF5](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=25A76BA89C58A499EADFD4CB8ECF8AF5)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 18.06.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Процессы и аппараты химических технологий

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 18.06.01 Химическая технология

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 30.07.14 №883 (зарегистрирован Минюстом России 25.08.14, регистрационный №33815)

Программа разработана кафедрой химии и химической технологии

Заведующий кафедрой:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев

Ответственный за образовательную программу:

д.х.н., Н.Ф. Уваров

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 31.08.2023 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 18.06.01 Химическая технология (профиль: Процессы и аппараты химических технологий) включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации<sup>1</sup>.

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

Коды	Компетенции	ГЭ	НД
УК.1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		+
УК.2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	+	
УК.3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		+
УК.4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		+
УК.5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	+	
УК.6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	+	
ОПК.1	способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий	+	+
ОПК.2	владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	+	+
ОПК.3	способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	+	+
ОПК.4	способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав	+	
ОПК.5	способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	+	
ОПК.6	готовность к преподавательской деятельности по основным	+	

<sup>1</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

	образовательным программам высшего образования		
<b>ПК.1.В</b>	Способность и готовность к разработке новых процессов и аппаратов, а также химико-технологических схем	+	
<b>ПК.2.В</b>	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции	+	

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями действующего Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

## **2 Содержание и порядок организации государственного экзамена**

### **2.1 Содержание государственного экзамена**

2.1.1 Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Обязательными составляющими контролирующих материалов государственного экзамена являются материалы, направленные на проверку сформированности компетенций в областях научно-исследовательской и педагогической деятельности.

2.1.2 Государственный экзамен носит междисциплинарный комплексный характер и проверяет сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

### **2.2 Порядок организации государственного экзамена**

2.2.1 Государственный экзамен по программе аспирантуры 18.06.01 Химическая технология (профиль: Процессы и аппараты химических технологий) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты обучающимся предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому обучающемуся предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Члены ГЭК могут задавать дополнительные вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

## **3 Содержание и порядок представления научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

### **3.1 Содержание научного доклада**

3.1.1 Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.1.2. Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах

подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями<sup>2</sup>, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

3.1.3. В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, о научных руководителях, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации. Объем научного доклада (включая иллюстрации) должен составлять от 25 до 40 страниц. По диссертациям на соискание кандидата наук в области гуманитарных наук объем научного доклада может быть увеличен до 60 страниц.

3.1.4. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

1. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

- актуальность и степень разработанности темы исследования;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- теоретическую и методологическую основы исследования;
- материалы исследования (при наличии);
- обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
- научную новизну работы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- основные положения, выносимые на защиту;
- реализацию результатов работы;
- личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:

- постановку задачи исследования;
- обоснование выбора методов (материалов) исследования;
- основные аспекты и результаты исследования.

3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с требованиями пункта 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и ГОСТ 7.0.11-2011. «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКТ) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

---

<sup>2</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

## **3.2 Порядок представления НД**

3.2.1. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), порядок создания и регламент работы которой определяется действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

3.2.2. ГЭК принимает решение о выдаче обучающемуся, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, документа о высшем образовании и о квалификации, а также о выдаче заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации. В заключении отражаются личное участие обучающегося в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (НКР) (диссертации), степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ, соответствие НКР (диссертации) требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует НКР (диссертация), полнота изложения материалов НКР (диссертации) в работах, опубликованных обучающимся.

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

## **4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

### **4.1 Основные источники**

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник для вузов - 10-е изд., стереотипное, доработанное. — М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. — 753 с.,
2. Гартман Т. Н., Клушин Д. В.. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. М. : Академкнига , 2008,
3. Корзун Н. В., Магарил Р. З.. Термические процессы переработки нефти. М. : Университет , 2008
4. Косинцев В. И. Основы проектирования химических производств. (под ред. А. И. Михайличенко). М.: Академкнига , 2008,
5. Баранов Д.А. , Вязьмин А.В. , Гухман А.А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Том 1. Основы теории процессов химической технологии / Под ред. акад. А.М. Кутепова. М.: Логос, 2001, 600 с.
6. Баранов Д.А. , Вязьмин А.В. , Гухман А.А. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Том 2. Механические и гидромеханические процессы / Под ред. акад. А.М. Кутепова. М.: Логос, 2001, 600 с.
7. Реан А. А. Психология и педагогика : [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – Москва [и др.], 2009. – 432 с. : ил.
8. Риторика : учебник / [З. С. Смелкова и др.] ; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.
9. Лыгина Н. И. Деятельность преподавателя высшей школы : нормы качества, самоанализ, планирование. Модуль 1: современная лекция в высшей школе: учебное пособие для преподавателей / Н. И. Лыгина. – Новосибирск, 2009. – 28 с.
10. Специальная педагогика : [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.] ; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.
11. Электронное обучение в техническом университете : учебное пособие / [О. В. Казанская и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – 138, [1] с. : ил., табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208297](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208297). – Загл. с экрана.

## 4.2 Дополнительные источники

1. Кутепов А.М. , Полянин А.Д. , Запryanов З.Д. , Вязьмин А.В. , Казенин Д.А. . Химическая гидродинамика. М.: Бюро Квантум, 1996, 336 с.
2. Кольцова Э.М. , Третьяков Ю.Д. , Гордеев Л.С. , Вертегел А.А. . Нелинейная динамика и термодинамика необратимых процессов в химии и химической технологии. М.: Химия, 2001, 408 с.
3. Дытнерский Ю.И. . Мембранные процессы разделения жидких смесей. М.: Химия, 1975, 229 с.
4. Франк-Каменецкий Д.А. . Диффузия и теплопередача в химической кинетике. М.: Наука, 1987, 802 с.
5. Теория тепломассообмена / Под ред. А.И. Леонтьева. М.: Высшая школа, 1979, 496 с.
6. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
7. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
8. Албегова И. Ф. Кейс-технология как элемент информационно-образовательной среды в модернизирующейся высшей профессиональной школе: суть и проблемы использования / И. Ф. Албегова, Г. Л. Шаматонова // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 11. – С. 100-106.
9. Загвязинский В. И. Дидактика высшей школы : текст лекций / В. И. Загвязинский ; Челябинский политехн. ин-т им. Ленинского комсомола. – Челябинск, 1990. – 95, [1] с. : ил.

## 4.3 Методическое обеспечение

1. Крутский Ю. Л. Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2016]. – Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5709>. – Загл. с экрана
2. Крутский Ю. Л. Дополнительные главы нефтехимии [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2016]. – Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6235>. – Загл. с экрана
3. Крутский Ю. Л. Химические технологии в энерго- и ресурсосбережении [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2017]. – Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5419>. – Загл. с экрана
4. Тараканов А. В. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Педагогические основы деятельности преподавателя [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Тараканов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4922?key=library>. – Загл. с экрана.
5. Голышкина Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Голышкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214225](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225). – Загл. с экрана.
6. Мандрикова Г. М. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования (модуль): Активные формы обучения пособие / Г. М. Мандрикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2010]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4848>. – Загл. с экрана.
7. Леган М. В. «Технологии электронного обучения» к модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования» [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, М. А. Горбунов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213998](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213998). – Загл. с экрана.

8. Сурнина Т. Ю. Нормативные основы деятельности преподавателя: подготовка к итоговой аттестации [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. Ю. Сурнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6028>. – Загл. с экрана.
9. Лыгина Н. И. Как спроектировать, провести и оценить учебное занятие : учебно-методическое пособие для аспирантов (психолого-педагогическое сопровождение в период прохождения педагогической практики) / Н. И. Лыгина, О. В. Макаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 63, [1] с. : табл.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167841](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167841). – Загл. с экрана.

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Аналитический портал химической промышленности <https://newchemistry.ru/> (Дата обращения: 29.08.2020).
- 2 Химические информационные порталы.  
<http://forenewchemistry.ras.ru/index.php/ru/russianjournals/chemportals> (Дата обращения: 29.08.2020)
3. Информационно-аналитический портал «Химическая промышленность»  
<https://roscongress.org/knowledge/khimicheskaya-promyshlennost/infographics/> (Дата обращения: 29.08.2020).



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  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=25A76BA89C58A499EADFD4CB8ECF8AF5](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=25A76BA89C58A499EADFD4CB8ECF8AF5)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 18.06.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Процессы и аппараты химических технологий

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Новосибирск 2023

# 1 Паспорт государственного экзамена

## 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
<b>УК.2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b>		
УК.2.з3	знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	№ 3.31, 3.32
<b>УК.5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>		
УК.5.з1	знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися	№ 2.1 - 2.3
УК.5.у1	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	№ 2.1 - 2.3
<b>УК.6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>		
УК.6.у3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации	№ 3.32
<b>ОПК.1 способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</b>		
ОПК.1.з2	знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований	№ 1.6 - 1.9
<b>ОПК.2 владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</b>		
ОПК.2.з1	знать культуру научного исследования и виды новейших информационно-коммуникационных технологий	№ 2.13 - 2.14
ОПК.2.у1	уметь пользоваться новейшей информационно-коммуникационной технологией	№ 2.13 - 2.14
<b>ОПК.3 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</b>		
ОПК.3.з1	знать формы представления научных результатов	№ 2.4, 2.6
<b>ОПК.4 способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав</b>		
ОПК.4.з1	знать информационное пространство для поиска методов исследований для дальнейшего создания новых методов исследования и дальнейшего их применения	№ 2.5, 2.7

ОПК.4.з2	знать основы патентоведения	№ 1.3, 1.34
ОПК.4.у1	уметь разрабатывать и применять новые методы исследования	№ 2.5, 2.7
<b>ОПК.5 способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</b>		
ОПК.5.з1	знать лабораторную и инструментальную базу, используемую для диссертационного исследования	№ 3.30
<b>ОПК.6 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>		
ОПК.6.з6	знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования	№ 2.12
<b>ПК.1.В Способность и готовность к разработке новых процессов и аппаратов, а также химико-технологических схем</b>		
ПК.1.В.з3	разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло- массопереноса, осложненных химической реакцией	№ 1.42-1.45, 1.63
ПК.1.В.з4	подходы и порядок конструирования технологических аппаратов	№ 3.76
ПК.1.В.з5	особенности различных конструкционных материалов	№ 3.15, 1.55
ПК.1.В.з6	этапы проектирования, состав конструкторской документации	№ 3.75-3.78
ПК.1.В.з7	методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии	№ 1.1, 1.51, 1.54
ПК.1.В.з8	взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов	№ 1.14, 1.17, 1.48
ПК.1.В.у2	проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	№ 3.77
ПК.1.В.у4	пользоваться справочными материалами и специальной литературой	№ 1.1 - 1.74, 3.1-3.77
ПК.1.В.у5	рассчитать любой элемент технологического аппарата	№ 1.70, 1.73
<b>ПК.2.В Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции</b>		
ПК.2.В.з2	знать способы получения углеродных наноматериалов	№ 3.11-3.24
ПК.2.В.з3	знать иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов	№ 3.34, 3.49, 3.67, 3.69

<b>ПК.2.В.з4</b>	знать математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров	№ 3.78
<b>ПК.2.В.з5</b>	знать химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей	№ 3.36-3.68
<b>ПК.2.В.з6</b>	знать способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей	№ 3.1-3.22, 3.70, 3.73, 3.74
<b>ПК.2.В.у2</b>	уметь производить расчеты кинетических закономерностей процессов	№ 1.1-1.43
<b>ПК.2.В.у3</b>	уметь выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов	№ 3.11, 3.12, 3.18-3.22
<b>ПК.2.В.у4</b>	уметь проводить анализ ХТС	№ 1.14, 1.41, 3.34, 3.65
<b>ПК.2.В.у5</b>	уметь оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы	№ 1.18, 1.21, 1.24, 1.36, 1.39
<b>ПК.2.В.у6</b>	уметь разрабатывать, оформлять, описывать ХТС	№ 3.34-3.72

## 1.2 Пример билета

### Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по программе аспирантуры 18.06.01 Химическая технология

1. Современное состояние химической промышленности России. Роль науки о процессах и аппаратах на современном этапе научно-технического прогресса в модернизации и разработке новых химико-технологических процессов, создании высокоэффективного оборудования и повышения качества химических продуктов, а также при решении проблем защиты окружающей среды.
2. Плотно-прочные разъёмные соединения: разновидности, типы, конструкции, состав фланцевых соединений.
3. Специфика научного и научно-публицистического стилей
4. Технический и петрографический анализ углей

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ \_\_\_\_\_ А.И. Апарнев  
(подпись)

(дата)

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит 4 вопроса:

- два вопроса билета выбираются из Программы-минимума кандидатского экзамена по специальности 05.17.08 «Процессы и аппараты химических технологий» по техническим, химическим и физико-математическим наукам;

- один вопрос билета - из перечня вопросов по разделу «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования»;

- один вопрос формулируется по теме исследования или из дополнительного раздела программы-минимум кандидатского экзамена..

Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

#### 1.4 Критерии оценки

По результатам ответов обучающегося на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
аспирант правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
аспирант правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
аспирант в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
аспирант правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-49

Результаты каждого государственного аттестационного испытания, включенного в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Перевод баллов, полученных за государственный экзамен, в традиционную шкалу оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме - на следующий рабочий день после дня его проведения.

#### 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

##### 1. Вопросы из научной области «Процессы и аппараты химических технологий»

- 1.1 Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов;

- движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.
- 1.2 Расчет температурных напряжений в стенках толстостенных сосудов.
- 1.3 Правильное составление эксплуатационных документов РКД.
- 1.4 Гидродинамика. Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.
- 1.5 Расчет устойчивости сжатых элементов конструкций
- 1.6 Реальный объект и расчётная схема, модель элемента конструкции.
- 1.7 Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении. Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.
- 1.8 Винтовые цилиндрические пружины. Расчёт винтовых цилиндрических пружин растяжения
- 1.9 Технологические критерии оценки эффективности работы химико-технологического оборудования и реализуемых в нём процессов.
- 1.10 Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.
- 1.11 Выбор безопасной частоты вращения перемешивающих устройств
- 1.12 Перемещение жидкостей и газов с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы и компрессоры. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, кпд. Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.
- 1.13 Толстостенные сосуды: напряжения и их распределение в стенках сосудов.
- 1.14 Различные ХТС процессов получения водорода: сравнительный анализ
- 1.15 Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов - центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и к.п.д. с производительностью (характеристики насосов). Работа

- насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.
- 1.16 Факторы, влияющие на критическую частоту вращения. Критическая скорость второго порядка.
- 1.17 Возможные ХТС процессов получения водорода конверсией пропана
- 1.18 Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей. Расход теплоносителей; тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Основные понятия и определения: температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача
- 1.19 Расчёт характеристик днищ и крышек: плоская крышка с дополнительным краевым моментом
- 1.20 ХТС производства ацетальдегида окислением этилена
- 1.21 Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды. Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения)
- 1.22 Колебания валов с одним диском. Критическая частота вращения, до и за критические режимы работы. Способы изменения критической частоты вращения
- 1.23 ХТС очистки выбросных газов от сернистого ангидрида при процессе прокалки антрацита
- 1.24 Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении
- 1.25 Расчёт конических обечаек, давление изнутри, давление снаружи
- 1.26 Использование ХТС для получения синтез газа парциальным окислением метана
- 1.27 Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Понятие средней движущей силы. Взаимное направление движения теплоносителей
- 1.28 Явления механического резонанса, коэффициент демпфирования, коэффициент динамичности
- 1.29 Использование ХТС для оптимизации получения серной кислоты из серы
- 1.30 Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов. Основные элементы расчета размеров теплообменных аппаратов. Выбор теплообменников

- 1.31 Расчёт цилиндрических обечаек с кольцами жёсткости, давление снаружи
- 1.32 Использование методов и принципов системного исследования при разработке ХТС
- 1.33 Классификация процессов массообмена. Основные понятия и определения. Процессы со свободной и фиксированной границей раздела фаз и с разделяющей фазы перегородкой (мембраной). Носители и распределяемые вещества. Способы выражения состава фаз
- 1.34 Требования к проектируемому объекту: технологические требования, критерии работоспособности, эффективность и технический уровень, экономические и экологические требования
- 1.35 Технологические решения переработки твердых бытовых отходов
- 1.36 Физико-химические основы массообменных процессов. Равновесные условия и определение направления переноса вещества из фазы в фазу. Коэффициенты распределения. Понятие о массопередаче и массоотдаче. Концентрационное поле, градиент концентрации, общий и удельный поток массы. Молекулярная диффузия в жидкостях, газах (парах) и твердых телах
- 1.37 Расчёт гладких цилиндрических обечаек при осевых растягивающих и сжимающих усилиях
- 1.38 Постановка общей задачи разработки и создания ХТС
- 1.39 Механизмы переноса массы. Уравнение неразрывности для двухкомпонентной системы. Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах. Диффузионный пограничный слой; профили концентраций и скоростей в потоках
- 1.40 Расчёт гладких цилиндрических обечаек, давление снаружи
- 1.41 Системный анализ как основа разработки ХТС
- 1.42 Коэффициенты массоотдачи. Основные модельные представления о механизме массоотдачи. Моделирование конвективного массообмена. Числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Фурье и др., их физический смысл, аналогии с тепловым подобием применительно к газам и жидкостям. Расчет коэффициентов массоотдачи в аппаратах различных типов по уравнениям с безразмерными переменными
- 1.43 Динамические напряжения в дробилке
- 1.44 Эффективность использования энергии в ХТС
- 1.45 Массопередача. Соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи, аддитивность диффузионных сопротивлений. Интенсификация массопередачи путем воздействия на лимитирующую стадию. Моделирование и расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом
- 1.46 Расчёт цилиндрических обечаек с кольцами жёсткости, давление изнутри.
- 1.47 Методы уменьшения количества отходов и разработки безотходных



производств

- 1.48 Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах. Аппараты с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Предельные концентрации распределяемого компонента в отдающей и извлекающей фазах для противоточных процессов. Максимально возможная степень извлечения, минимальный и оптимальный расходы извлекающей фазы
- 1.49 Динамические нагрузки, динамический коэффициент. Разрушение ударом.
- 1.50 Учет комплексного использования сырья при создании ХТС
- 1.51 Основные методы интенсификации массообмена в системах со свободной границей раздела фаз: создание оптимальных гидродинамических режимов и повышение интенсивности массопередачи, увеличение удельной поверхности контакта фаз, снижение продольного перемешивания в потоках фаз
- 1.52 Напряжения в тонкостенных оболочках от давления. Уравнение Лапласа
- 1.53 ХТС, используемые для повышения эффективности обогащения жидкого и газообразного сырья
- 1.54 Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ(пар)-жидкость". Особенности конструкций абсорберов. Основные типы абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с диспергированием жидкости
- 1.55 Факторы, влияющие на усталостную прочность материала
- 1.56 Обогащение твёрдого сырья – учет при проектировании ХТС
- 1.57 Области применения, сравнительные характеристики и выбор аппаратов различных конструкций. Основные тенденции их совершенствования. Схемы абсорбционно-десорбционных установок с выделением извлеченного компонента и регенерацией абсорбента (десорбцией при повышенной температуре, понижением давления, отдувкой инертным носителем)
- 1.58 Тонкостенные сосуды (оболочки) и их особенности
- 1.59 Принципы оптимизации ХТС с целью наиболее полного использования сырья.
- 1.60 Ректификация. Физико-химические основы и особенности условий проведения процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных смесей. Особенности устройства аппаратов (насадочных и тарельчатых колонн) и выбора режимов их работы при ректификации (по сравнению с абсорбцией). Особенности устройства и варианты работы испарителей и дефлегматоров
- 1.61 Расчётные схемы сосудов: общие подходы
- 1.62 Общие принципы работы химико-технологических систем (ХТС)

- 1.63 Моделирование и расчет процессов и аппаратов при непрерывной ректификации бинарных систем. Основы численного и графоаналитического методов. Материальный баланс. Рабочие линии. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс и расчет расходов теплоносителей. Принципы технико-экономической оптимизации при расчете рабочего флегмового числа, размеров аппаратуры и энергетических затрат. Основы расчета тарельчатых и насадочных ректификационных колонн
- 1.64 Усталость материала, усталостная прочность, предел выносливости
- 1.65 Технологические критерии оценки эффективности работы химико-технологического оборудования и реализуемых в нём процессов.
- 1.66 Материальный баланс процессов разделения гетерогенных систем. Оценка эффективности, сопоставление и преимущественные области применения различных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей. Процессы отстаивания и устройство аппаратов разделения суспензий, эмульсий и пылей. Расчет поверхности осаждения и производительности отстойников. Устройство и действие циклонов (простых и батарейных), гидроциклонов
- 1.67 Напряжения в быстро вращающихся дисках с отверстием
- 1.68 Основные принципы работы химико-технологического оборудования
- 1.69 Течение через неподвижные зернистые слои. Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фильтрования, тепло- и массообмена, гетерогенного катализа и др. Основные характеристики этих слоев: дисперсность, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов.
- 1.70 Расчёт корпуса кожухотрубного теплообменника на прочность
- 1.71 Классификация моделей ХТС
- 1.72 Гидродинамика псевдооживленных (кипящих) слоев. Роль псевдооживления в интенсификации промышленных процессов теплообмена, сушки, адсорбции, гетерогенного катализа, обжига и др. Основные характеристики псевдооживленного состояния. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдооживления свободного витания, высоты псевдооживленного слоя. Однородное и неоднородное псевдооживление. Особенности псевдооживления полидисперсных слоев. Пневмо- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.
- 1.73 Порядок расчёта теплообменных аппаратов.
- 1.74 Себестоимость химической продукции и возможные мероприятия по её снижению

## **2. Вопросы по основам педагогической деятельности в системе высшего образования**

- 2.1 Основные этические требования к организации учебно-педагогического общения и взаимодействия
- 2.2 Основные положения ФЗ-273 "Об образовании в РФ", регулирующие уровни

- высшего и среднего профессионального образования
- 2.3 Структура и основные требования ФГОС ВО по направлениям подготовки.
  - 2.4 Основные законы риторики, система требований к эффективному публичному выступлению и к ритор-преподавателю
  - 2.5 Специфика научного и научно-публицистического стилей
  - 2.6 Технологии эффективной презентации публичного выступления
  - 2.7 Методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях с использованием активных форм обучения.
  - 2.8 Виды и особенности учебных заданий
  - 2.9 Проектирование образовательного процесса по компетентностно ориентированным образовательным программам
  - 2.10 Подходы к определению критериев качества результатов обучения, виды контрольно-оценочных средств
  - 2.11 Методическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине (рабочие программы, фонды оценочных средств)
  - 2.12 Нормативно-правовая база инклюзивного образования, психофизические особенности лиц, имеющих ОВЗ
  - 2.13 Современные технические средства обучения лиц с различными нарушениями развития
  - 2.14 Технологии электронного и дистанционного обучения

### 3. Вопросы по дополнительной программе

- 3.1 Групповой состав твердых горючих ископаемых (ТГИ)
- 3.2 Состав и свойства горючих ископаемых
- 3.3 Стадии процесса углеобразования
- 3.4 ХТС процесса получения синтез-газа парокислородной конверсией углеводородов
- 3.5 Пеки: получение и использование
- 3.6 Гидрогенизация топлив. Совместная гидрогенизация углей и нефтей.
- 3.7 Синтез органических продуктов из диоксида углерода и водорода: катализаторы, механизм, принципиальная схема
- 3.8 Газификация твердых топлив: основные принципы
- 3.9 Жидкие топлива, применяемые для газификации. Основные показатели газификации топлив Классификация моделей ХТС
- 3.10 Подземная газификация угля
- 3.11 Пористые углеродные сорбенты, получаемые на основе ископаемых углей.
- 3.12 Зарубежные и отечественные промышленные углеродные сорбенты: синтез, свойства и применение
- 3.13 Утилизация шахтного метана
- 3.14 Графитированные электроды для выплавки чугуна и стали
- 3.15 Углеродные конструкционные материалы
- 3.16 Особо чистый графит: получение, свойства и применение
- 3.17 Синтез искусственных алмазов
- 3.18 Пиролитические углеродные материалы: технологии получения и свойства
- 3.19 Углеродные волокна. Синтез и применение
- 3.20 Углеродные нановолокна и углеродные нанотрубки: синтез, свойства, применение
- 3.21 Интеркалированные графиты. Терморасширенный графит
- 3.22 Графеноподобные материалы: синтез, свойства, применение
- 3.23 Дробление и классификация углеродных материалов
- 3.24 Обжиг углеграфитовых изделий. Графитация углеграфитовых изделий

- 3.25 Основные методы научного познания
- 3.26 Методологические концепции науки и техники
- 3.27 Общие закономерности научного познания их взаимосвязи
- 3.28 Обжиг углеграфитовых изделий. Графитация углеграфитовых изделий
- 3.29 Каменноугольные и нефтяные пеки
  
- 3.30 Особенности лабораторной и инструментальной базы, используемой для диссертационного исследования
- 3.31 Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
- 3.32 Описание методик научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации
- 3.33 Химическая технология как наука
- 3.34 Классификация моделей ХТС
- 3.35 Краткие сведения по истории развития химической технологии
- 3.36 Получение синтез-газа из природного газа (основные стадии, основные процессы конверсии с использованием разных окислителей)
- 3.37 Значение химической технологии и химического машиностроения в промышленности страны
- 3.38 Экстракция растительного сырья
- 3.39 Основные тенденции развития современной химической промышленности.
- 3.40 Производство этанола прямой гидратацией этилена
- 3.41 Себестоимость химической продукции и возможные мероприятия по её снижению
- 3.42 Очистка обжигового газа
- 3.43 Химико-технологический процесс - совокупность операций, позволяющих получить целевой продукт
- 3.44 Производство формальдегида окислением метанола
- 3.45 Основные принципы работы химико-технологического оборудования.
- 3.46 Получение синтез-газа парокислородной конверсией метана
- 3.47 Технологические критерии оценки эффективности работы химико-технологического оборудования и реализуемых в нём процессов.
- 3.48 Производство аммиачной селитры
- 3.49 Общие принципы работы химико-технологических систем (ХТС)
- 3.50 Получение водорода конверсией пропана
- 3.51 Принцип наилучшего использования сырья.
- 3.52 Производство ацетальдегида окислением этилена
- 3.53 Обогащение твёрдого сырья
- 3.54 Очистка выбросных газов от сернистого ангидрида при процессе прокалики антрацита в электрокальцинаторе
- 3.55 Обогащение жидкого и газообразного сырья
- 3.56 Очистка от оксидов азота в получении серной кислоты
- 3.57 Способы увеличения степени использования сырья
- 3.58 Производство азотной кислоты
- 3.59 Комплексное использование сырья
- 3.60 Получение АВС паровоздушной конверсией метана
- 3.61 Уменьшение количества отходов и разработка безотходных производств
- 3.62 Производство метанола при низком давлении
- 3.63 Эффективность использования энергии в ХТС
- 3.64 Получение серной кислоты из серы
- 3.65 Системный анализ как основа разработки химической технологии.
- 3.66 Получение сульфата аммония
- 3.67 Постановка общей задачи разработки и создания ХТС

- 3.68 Технологическое решение сжигания твердого мусора в проекте Бердского опытного мусороперерабатывающего завода
- 3.69 Использование методов и принципов системного исследования при разработке ХТС
- 3.70 Прокалка антрацита
- 3.71 Получение серной кислоты из сероводорода
- 3.72 Производство аммиака
- 3.73 Каталитическая турбина. Получение синтез газа парциальным окислением метана.
- 3.74 Каталитическая турбина. Окисление выбросов, содержащих СО
- 3.75 Этапы разработки изделий: ТЗ, П, Э, Т, РКД
- 3.76 Подходы и порядок конструирования технологических аппаратов
- 3.77 Проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий
- 3.78 Математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров

## **2 Паспорт научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

### **2.1 Обобщенная структура представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

Обобщенная структура представления НД приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

<b>Коды</b>	<b>Показатели сформированности</b>	<b>Разделы и этапы ВКР</b>
<b>УК.1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>		
<b>УК.1.y1</b>	уметь следовать основным нормам и правилам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>		
<b>УК.3.y1</b>	уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>УК.4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>		
<b>УК.4.z1</b>	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>ОПК.1 способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</b>		
<b>ОПК.1.z1</b>	знать отличия в формах проведения фундаментальных и прикладных научных исследований	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>ОПК.1.z2</b>	знать способы проведения прикладных и	Общая характеристика работы.

	фундаментальных научных исследований	Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>ОПК.1.y1</b>	уметь организовывать и проводить работу фундаментальных или прикладных научных исследований	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>ОПК.2 владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</b>		
<b>ОПК.2.z1</b>	знать культуру научного исследования и виды новейших информационно- коммуникационных технологий	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>ОПК.2.y1</b>	уметь пользоваться новейшей информационно- коммуникационной технологией	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>ОПК.3 способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</b>		
<b>ОПК.3.z1</b>	знать формы представления научных результатов	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.
<b>ОПК.3.y1</b>	уметь анализировать полученные данные и представлять их на публике	Общая характеристика работы. Основное содержание работы. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

## **2.2 Структура и этапы представления научного доклада**

2.2.1. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:

- Аннотацию НКР на иностранном языке (при наличии)
- Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
  - актуальность и степень разработанности темы исследования;
  - цель и задачи работы;
  - объект и предмет исследования;
  - теоретическую и методологическую основы исследования;
  - материалы исследования (при наличии);
  - обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
  - научную новизну работы;
  - теоретическую и практическую значимость исследования;
  - основные положения, выносимые на защиту;
  - реализацию результатов работы;
  - личный вклад автора;
  - структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).
- Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
  - постановку задачи исследования;
  - обоснование выбора методов (материалов) исследования;
  - основные аспекты и результаты исследования.
- Заключение, включающее выводы и рекомендации.
- Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

2.2.2. Представление научного доклада осуществляется в форме устного выступления аспиранта (не более 20 минут) с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.

## **2.3 Методика оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

2.3.1 Научный доклад представляется и оценивается на заседании ГЭК. Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу и выносят решение:

- о прохождении / не прохождении государственной итоговой аттестации;
- о присвоении / не присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;
- о выдаче / не выдаче диплома об окончании аспирантуры;
- о рекомендации выдачи / не выдачи заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Члены ГЭК заслушивают доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оценивают содержание работы и ее представление по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом отзыва руководителя, представленной внешней рецензии, а также результатов предварительного рассмотрения научно-квалификационной работы в соответствии с действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

На основании приведенных в п.2.4 критериев делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

## 2.4. Критерии оценки научного доклада

Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки НД	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов	Оценка за представление НД
<ul style="list-style-type: none"> <li>структура и оформление НД полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>в НКР отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная, тема раскрыта</li> <li>отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>внешняя рецензия не содержит замечаний</li> <li>результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100	отлично
<ul style="list-style-type: none"> <li>структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная, тема раскрыта</li> <li>отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>внешняя рецензия не содержит принципиальных замечаний</li> <li>результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал</li> </ul>	Базовый	73-86	хорошо



<p>отличается наглядностью</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит не более одного принципиального замечания</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>	Пороговый	50-72	удовлетворительно
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования не раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>	Ниже порогового	0-49	неудовлетворительно