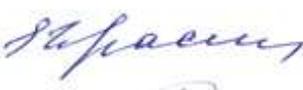


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШНПТ  
А.Н. Яковлев  
«25» 06 2020 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИЕМ 2018 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.03.01 Химическая технология</b>	
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химический инжиниринг</b>	
Специализация	<b>Машины и аппараты химических производств</b>	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Краснокутская Е.А.
		Рева И.Б.
Руководитель специализации		

## 1. Общая структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (профиль: «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов») включает защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовку и сдача государственного экзамена.

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и сдача ГЭ	Подготовка и защита ВКР
УК(У)-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	+
УК(У)-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	+	+
УК(У)-3	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	+	+
УК(У)-4	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)		+
УК(У)-5	Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	+	+
УК(У)-6	Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	+	+
УК(У)-7	Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	+
УК(У)-8	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	+	+
УК(У)-9	Способность проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи		+
ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	+	+
ОПК(У)-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	+	+
ОПК(У)-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(У)-4	Владение пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		+
ОПК(У)-5	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	+	+
ОПК(У)-6	Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
ПК(У)-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	+	+

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и сдача ГЭ	Подготовка и защита ВКР
ПК(У)-2	Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	+	+
ПК(У)-3	Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности		+
ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	+	+
ПК(У)-5	Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест		+
ПК(У)-6	Способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств		+
ПК(У)-7	Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта		+
ПК(У)-8	Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	+	+
ПК(У)-9	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования		+
ПК(У)-10	Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	+	+
ПК(У)-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	+	+
ПК(У)-21	Готовность разрабатывать проекты в составе авторского коллектива		+
ПК(У)-22	Готовность использовать информационные технологии при разработке проектов		+
ПК(У)-23	Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива		+
ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов (ПК-16)	+	+

## 2. Содержание и порядок организации государственного экзамена

### 2.1. Содержание государственного экзамена:

2.1.1. Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения уровня теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач.

2.1.2. Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

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

### **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 обучающимися работу, демонстрирующую уровень достигнутых результатов обучения.

3.1.2. ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

#### 3.2. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1. Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.2. Методика и критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

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

4.1. Основные источники:

4.1. Основные источники:

1. Беляев, В.М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Тонкостенные сосуды и аппараты химических производств. учебное пособие Ч. 1: - 3-е изд., доп. и испр. / В. М. Беляев, В. М. Миронов - Томск : Изд-во ТПУ , 2016. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m092.pdf>
2. Беляев, В.М., Миронов В.М. Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Толстостенные сосуды и вращающиеся детали: учебное пособие Ч. 2: — 2-е изд , доп. и испр. / - Томск : Изд-во ТПУ , 2016. Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m095.pdf>
3. Семакина, О. К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учебное пособие [Электронный ресурс] / О. К. Семакина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4 389 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2018. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ.Схема доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2230/fulltext2/m/2018/m032.pdf> (контент)
4. Семакина, О. К. Машины и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии : учебное пособие [Электронный ресурс] / О. К. Семакина;

- Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2230/fulltext2/m/2014/m245.pdf> (контент)
5. Семакина, О. К. Машины и аппараты химических производств: учебное пособие [Электронный ресурс] / О. К. Семакина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.9 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2230/fulltext2/m/2012/m216.pdf>
  6. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник: в 2 кн. / под ред. В. Г. Айнштейна - 6-е изд. - Москва : Теревинф, 2015 <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C26890>
  7. Иоффе, Иосиф Львович Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: учебник для средних специальных учебных заведений / И. Л. Иоффе - Изд. стер. - Москва : Альянс, 2015 - 351 с. : ил. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C44640>
  8. Касаткин Андрей Георгиевич Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов / А. Г. Касаткин. — 15-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2014. — 750 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C330431>
  9. Общая химическая технология: учебное пособие / под ред. А. Г. Амелина. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 400 с. — ISBN 5-6307-0462-4. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326752>
  10. Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова – М.: Альянс, 2015.– 248с. – ISBN 978-5-91872-079-0. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958>  
Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник / И.М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х.Э. Харлампида.– Санкт-Петербург: Лань, 2014.– 381 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270750>  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958>
  11. Общая химическая технология: учебное пособие / под ред. А. Г. Амелина. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 400 с. — ISBN 5-6307-0462-4. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C326752>
  12. Расчеты химико-технологических процессов / Под ред. И.П. Мухленова – М.: Альянс, 2015.– 248с. — ISBN 978-5-91872-079-0. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958>
  13. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник / И.М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х.Э. Харлампида.– Санкт-Петербург: Лань, 2014.– 381 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C270750>  
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293958>
  14. Основы проектирования химических производств и оборудования : учебник [Электронный ресурс] / В. И. Косинцев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ). — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.0 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m221.pdf>.

15. Хохлачева, Н. М. Коррозия металлов и средства защиты от коррозии: учебное пособие / Н. М. Хохлачёва, Е. В. Ряховская, Т. Г. Романова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 118 с. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042476> (дата обращения: 28.02.2020)

#### 4.2. Дополнительные источники:

1. Дытнерский, Юрий Иосифович Процессы и аппараты химической технологии: учебник : в 2 ч. / Ю. И. Дытнерский - Изд. стер. - Москва : Альянс, 2015 <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C274450>
2. Павлов Константин Феофанович Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. — 10-е изд., перераб. и доп.. — репринтное издание. — Москва: Альянс, 2013. — 576 с.: ил. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C248746>
3. ГОСТ 34233–2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Схема доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/>
4. В.С. Бесков. Общая химическая технология. – М.: Академкнига, 2006.– 452с. – ISBN 5-94628-149-6. [http://www.lib.tpu.ru/res\\_col.html](http://www.lib.tpu.ru/res_col.html)
5. Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова . – 5-е изд., стер. – М.: Альянс, 2009/ – Т. 1: Теоретические основы химической технологии. – 2009. – 256 с. – ISBN 978-5903034-78-9. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185132>
6. Общая химическая технология в 2 т.: / под ред. И. П. Мухленова. – М.: Альянс, 2009 / – Т. 2: Важнейшие химические производства. – 2009. – 263 с. – ISBN 978-5-903034-79-6/ <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C185146>
7. Пучков, Ю. А. Теория коррозии и методы защиты металлов : учебное пособие / Ю. А. Пучков, М. Р. Орлов, С. Л. Березина. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 67 с. – ISBN 978-5-7038-3850-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/52569> (дата обращения: 28.02.2020).

#### 4.2. Методическое обеспечение:

1. Стандарт СТП ТПУ 2.5.01-2006 «РАБОТЫ ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ, ПРОЕКТЫ И РАБОТЫ КУРСОВЫЕ». [http://standard.tpu.ru/docs/standorg/%D0%92%D0%9A%D0%A0\\_%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B31.htm](http://standard.tpu.ru/docs/standorg/%D0%92%D0%9A%D0%A0_%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B31.htm)
2. Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста, магистра в Томском политехническом университете, утв. приказом ректора № 6/од от 10.02.2014 г. [https://portal.tpu.ru/standard/final\\_attestation/Tab/6\\_10\\_02\\_2014.pdf](https://portal.tpu.ru/standard/final_attestation/Tab/6_10_02_2014.pdf)
3. Выпускная квалификационная работа : методические указания по выполнению выпускных квалификационных работ для студентов бакалавриата по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», профиль «Машины и аппараты химических производств» [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа новых производственных технологий, сост. В. М. Беляев. — 1 компьютерный файл (pdf; 1946 КВ). — Томск: 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m026.pdf> (из корпоративной сети ТПУ).

Программа ГИА составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, профиль «Машины и аппараты химических производств» (приема 2018 г., очная).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		Беляев В.М.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол от «18» июня 2018 г. № 8/1).

Заведующий кафедрой – руководитель  
НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры,  
д.х.н., профессор

 /Краснокутская Е.А./

**Лист изменений программы государственной итоговой аттестации:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
		От 00.00.2019 г. № _____