

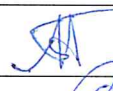
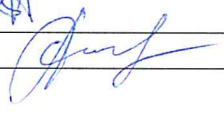
УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

 Долматов О.Ю.

« 15 » июня 2020г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики	
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла	
Уровень образования	высшее образование – специалитет	
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения Руководитель ООП		Горюнов А.Г.
		Леонова Л.А.

1. Общая структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (профиль: «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла») 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 использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности		+
ОПК(У)-2	способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов		+
ОПК(У)-3	Способность к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели		+
ОПК(У)-4	Способность работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности		+
ОПК(У)-5	Понимает значения информации в современном мире и способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		+
ПК(У)-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	+	+
ПК(У)-2	Способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса		+
ПК(У)-3	Способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию		+
ПК(У)-4	Способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды		+
ПК(У)-5	Способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию		+
ПК(У)-6	Способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные		+
ПК(У)-7	Способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	+	+
ПК(У)-8	Умеет использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности		+

Код компетенции	Наименование компетенции	Подготовка и сдача ГЭ	Подготовка и защита ВКР
ПК(У)-9	Способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач		+
ПК(У)-10	Способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей		+
ПК(У)-11	Владеет методами оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности		+
ПК(У)-12	Способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований		+
ПК(У)-18	Способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства		+
ПК(У)-19	Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений		+
ПК(У)-20	Способность разрабатывать новые технологические схемы на основе результатов научно-исследовательских работ		+
ПК(У)-21	Способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации		+
ДПК(У)-1	Способность организовать инжиниринг технологических процессов, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции, отвечающей требованиям российских и международных стандартов и рынка, управлять жизненным циклом продукции и ее качеством, технической документацией и ресурсами		+
ПСК(У)-1.1	Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов	+	+
ПСК(У)-1.2	Способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО	+	+
ДПСК(У)-1.1	Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий	+	+

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 контролирующих 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:

1. Богатырева, Е.В. Прогрессивные технологии производства редких металлов : учебное пособие / Е.В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2013. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47417> (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Медведев, А.С. Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения : оборудование гидрометаллургических процессов : учебное пособие / А.С. Медведев, П.В. Александров. — Москва : МИСИС, 2016. — 217 с. — ISBN 978-5-906846-02-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93602> (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Алексеев, С. В. Дисперсионное ядерное топливо / С.В. Алексеев, В.А. Зайцев, С.С. Толстоухов. — Москва : Техносфера, 2015. — 248 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87736> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Габараев Б.А., Атомная энергетика XXI века : учебное пособие / Б. А. Габараев, Ю. Б. Смирнов, Ю. С. Черепнин. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01207-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012079.html> (дата обращения: 28.02.2020). — Режим доступа : по подписке.
5. Алиев, Р. А. Радиоактивность : учебное пособие / Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4973> (дата обращения: 04.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Беденко, Сергей Владимирович. Ядерная физика и ядерные технологии : электронный курс / С. В. Беденко, В. Н. Нестеров, Ю. А. Соловьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра физико-энергетических установок (№ 21)

(ФЭУ). — Томск : ТПУ Moodle, 2014. — URL: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=728> (дата обращения: 04.03.2020). — Режим доступа: доступ по логину и паролю. — Текст : электронный.

7. Скачек, М. А.. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС : учебное пособие / М. А. Скачек. — Москва : МЭИ, 2017. — 448 с. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012048.html> (дата обращения: 04.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

4.2. Дополнительные источники:

1. Тураев Н. С., Жерин И.И. Химия и технология урана. М.: Руда и металлы, 2006. — 396с.: ил. — Текст : непосредственный.
2. Андреев, Генрих Георгиевич. Введение в химическую технологию ядерного топлива учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Г. Андреев, А. Н. Дьяченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.71 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. - URL : <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m119.pdf> Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
3. Богатырева, Е. В. Прогрессивные технологии производства редких металлов : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2013. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47417>(дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Химия и технология фтористых соединений урана: учебное пособие / Под ред. Н. П. Галкина. — М.: Госатомиздат. 1961. — 348 с.: ил. — Текст : непосредственный.
5. Беляев, Л.А. Топливо и материалы ядерной техники: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.А. Беляев [и др.]; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m318.pdf> Режим доступа: Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
6. Бойко, В.И. Топливные материалы в ядерной энергетике: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.И. Бойко, Г.Н. Колпаков, О.В. Селиваникова; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m144.pdf> Режим доступа: Доступ из корпоративной сети ТПУ.
7. Хамаза, А. А. Атомная энергетика: развитие, безопасность, международное сотрудничество : справочное пособие / А.А. Хамаза, О.М. Ковалевич, С.В. Ларина. - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - 268 с. - ISBN 978-5-383-00920-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009208.html> (дата обращения: 15.02.2020). - Режим доступа : по подписке.
8. Белозеров, Борис Павлович. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования предприятий химической и атомной промышленности : учебное пособие / Б. П. Белозеров, И. Д. Брус, И. Ю. Русаков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). —Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m067.pdf>(дата обращения: 11.04.2020). — Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
9. Моделирование процесса перемешивания струйным методом жидких радиоактивных отходов в цилиндрических емкостях / А. В. Балясников, Л. Ф. Зарипова, В. П. Пишулин, А. Я. Сваровский // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ) . — 2012 . — Т. 320, № 3 : Химия . — С. 53-56. — URL:

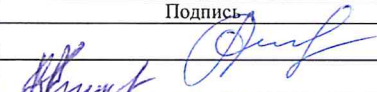
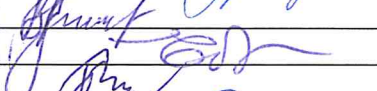
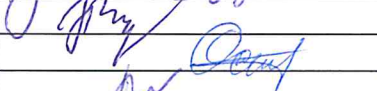
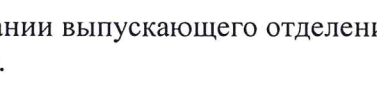
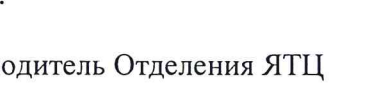
http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/4161/1/bulletin_tpu-2012-320-3-10.pdf (дата обращения: 04.03.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. - Текст : электронный.

4.2. Методическое обеспечение:

1. Дипломное и курсовое проектирование специалиста : учебно-методическое пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; сост. Л. А. Леонова ; И. В. Петлин ; А. Н. Страшко. — Томск: Изд-во ТПУ, 2019. — 94 с. — URL:<https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m011.pdf> Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

Программа ГИА составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (профиль: «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла») (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Руководитель ООП		Леонова Л.А.
Профессор ОЯТЦ		Карелин В.А.
Доцент ОЯТЦ		Егоров Н.Б.
Доцент ОЯТЦ		Петлин И.В.
Доцент ОЯТЦ		Оствальд Р.В.
Доцент ОЯТЦ		Страшко А.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ЯТЦ
(Протокол №16 от 28.06.2019).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения ЯТЦ
д.т.н, профессор

 /А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений программы государственной итоговой аттестации:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании подразделения (протокол)
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины и внесены изменения в структуру дисциплины и фонд оценочный средств.	Протокол №28-д от 25.06.2020