

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 16.11.2023 13:59:47
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 28 » января 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
(Начало подготовки – 2021 год)

Специальность

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Специализация

**Химическая технология теплоносителей и
радиоэкология ядерных энергетических установок**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2021

Б3.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Учёное звание, фамилия, инициалы
И.о. зав. кафедрой, доцент		Румянцев А.В.
Ст. преп.		Акатов А.А.

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры инженерной радиэкологии и радиохимической технологии
протокол от 12.01.2021 № 1
И.о. заведующего кафедрой

А.В. Румянцев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от 25.01.2021 № 4
Председатель

А.П. Сусла

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология материалов современной энергетики»		Проф. И.В.Юдин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации	4
2. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»	6
3. Перечень информационных технологий	9
4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации	10
5. Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	10
6. Требования к ВКР и порядок ее выполнения	11
Приложение. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации	13

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) включает выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Виды ВКР:

– дипломная работа или дипломный проект.

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельное и логически завершенное исследование обучающегося по программе специалитета. Выполнение и защита ВКР являются средством контроля качества освоения образовательной программы: оценки сформированности компетенций в рамках знаний и умений, полученных в ходе освоения образовательной программы и готовности вести профессиональную деятельность по специальности (специализации) подготовки.

Общая трудоемкость ГИА – 9 зачетных единиц (6 недель).

Реализуемая ООП не предусматривает возможность применения дистанционных образовательных технологий при проведении государственной итоговой аттестации.

При освоении образовательной программы по индивидуальному учебному плану проведение государственной итоговой аттестации осуществляется в общем порядке.

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО (3++) специалитета по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07.08.2020 г. № 913 с изменениями с изменениями от 26.11.2020 г. № 1456, в соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301, «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ)», утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437, а также в соответствии с СТО СПбГТИ 033-2011 «Положение о дипломированном специалисте (специалисте). Общие требования».

Результатом ГИА является проверка сформированности следующих компетенций.

Универсальные компетенции:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения

природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование в профессиональной и научно-исследовательской деятельности;

ОПК-3. Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов;

ОПК-4. Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, осуществлять теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели;

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-6. Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 Способен проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные;

ПК-2 Способен обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения;

ПК-3 Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей;

ПК-4 Способен разрабатывать новые технологические схемы на основе результатов научно-исследовательских работ;

ПК-5 Способен принимать участие в разработке и реализации проектов, охватывающих все этапы жизненного цикла ядерных и радиационно опасных объектов (создание, эксплуатацию, вывод из эксплуатации), с учетом организационных, технологических, нормативно-правовых и экономических аспектов;

ПК-6 Способен выполнять научные исследования, а также реализовывать их результаты при проведении, разработке и усовершенствовании технологических процессов обращения с радиоактивно загрязненными средами, материалами и отходами (включая их дезактивацию, переработку, кондиционирование, хранение и захоронение), обеспечивающих безопасность персонала, населения и защиту окружающей среды;

ПК-7 Способен к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей энергетических установок различного типа (включая ядерные), обеспечивающих оптимальное использование ресурса конструкционных материалов и оборудования установки.

2. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»

2.1. Нормативная документация

1. ФГОС ВО по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (утв. приказом Минобрнауки России № 913 от 07.08.2020) [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Спец/180502_C_3_18062021.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): СанПиН 2.6.1.2523-09. Санитарные правила и нормативы / Гл. гос. санитар. врач РФ №47 от 07.07.2009. - Взамен НРБ-99; Введ. с 01.09.2009. Зарегистрированы Минюстом России 14.08.10.2009 рег. № 14534.- Москва: Роспотребнадзор, 2009. – 100 с. – ISBN 978-5-7508-0805-2.
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010): СП 2.6.1.2612-10. Санитарные правила и нормативы / Гл. гос. санитар. врач РФ. - Взамен ОСПОРБ-99; введ. с 26.04.2010. ОСПОРБ-99/2010: Санитарные правила и нормативы СП 2.6.1.2612-10. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 83 с. – ISBN 978-5-7508-0939-4.
4. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин [] : ГОСТ 8.417-2002 / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Взамен 8.417-81 ; Введ. с 01.09.2003. – Москва : Изд-во стандартов, 2003. – 28 с.

2.2. Учебная литература

а) печатные издания:

1. Основы научных исследований : Учебное пособие по спец. "Менеджмент организации" / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина и др. - Москва. : Форум, 2011. – 267с. – ISBN 978-5-91134-340-8
2. Кожухар, В. М. Основы научных исследований : Учебное пособие / В. М. Кожухар. – Москва : Дашков и К, 2012. – 216 с. – ISBN 978-5-394-01711-7.
3. Нечаев, А.Ф. Научные, правовые и организационные основы обеспечения радиационной безопасности: учебное пособие /А. Ф. Нечаев, В. И. Павленко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 142 с. – ISBN 978-5-361-00188-0.
4. Нечаев, А.Ф. Состояние и особенности российской системы категорирования радиоактивных отходов : (справочно-методическое пособие) / А.Ф. Нечаев, В.Г. Поцяпун, Т.Н. Таиров. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТИ(ТУ), 2015. – 49 с. – ISBN 978-5-905240-11-9.
5. Нечаев, А.Ф. Регулирование и технология «обезвреживания» радиоактивных отходов : (справочное пособие) / А. Ф. Нечаев, И. В. Смирнов, В. И. Цветков ; СПбГТИ(ТУ), Озерский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ. – Озерск: [б.и.], 2016. – 175 с. ISBN 978-5-905620-23-2.
6. Технологии обеспечения радиационной безопасности на объектах с ЯЭУ: монография / В.А. Василенко, А.А. Ефимов, И.К. Степанов [и др.]; под общ. ред. В.А. Василенко. – Санкт-Петербург: ООО «НИЦ Моринтех», 2010. – 576 с. – ISBN 978-5-93887-055-0.
7. Химические проблемы атомной энергетики [Текст] : [в 3 т.] / Гос. корпорация по атом. энергии "Росатом", ФГУП "НИТИ им. А. П. Александрова". - Санкт-Петербург : ВВМ, 2012 – .
Т. 1 : Химико-технологический контроль / [Л. Н. Москвин и др.] ; под ред. Л. Н. Москвина. – 2012. – 152 с. : ил. – ISBN 978-5-9651-0656-1.

8. Химические проблемы атомной энергетики [Текст] : [в 3 т.] / Гос. корпорация по атом. энергии "Росатом", ФГУП "НИТИ им. А. П. Александрова". - Санкт-Петербург : ВВМ, 2013 – .

Т. 2 : Радиохимический анализ и радиохимические технологии / [Л. Н. Москвин и др.] ; под ред. Л. Н. Москвина. – 2013. – 282 с. : ил. – ISBN 978-5-9651-0785-8.

9. Коряковский, Ю.С. Дезактивация: обеспечение радиационной безопасности на предприятиях ядерной отрасли: учебное пособие / Ю.С. Коряковский, А.А. Акатов, В.А. Доильницын ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 150 с.

10. Коряковский, Ю.С. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения, охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС : Учебное пособие / Ю. С. Коряковский, А. А. Акатов ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. – 60 с.

11. Коряковский, Ю.С. Дезактивация парогенераторов ядерных энергетических установок с ВВЭР в процессе их вывода из эксплуатации: учебное пособие / Ю. С. Коряковский, А. А. Акатов ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2020. – 84 с.

12. Акатов, А.А. Электрохимическая и ультразвуковая дезактивация радиоактивно загрязненных металлов: учебное пособие / А.А. Акатов, Ю.С. Коряковский ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2020. – 40 с.

13. Коряковский, Ю.С. Определение характеристик съемных полимерных покрытий для улучшения радиационной обстановки: учебное пособие / Ю.С. Коряковский, А.А. Акатов, В.А. Доильницын ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 172 с.

14. Прояев В.В. Технологии реабилитации загрязненных территорий и промышленных площадок : учебное пособие / В. В. Прояев ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 164 с.

15. Кочеров Н.П. Технико-экономическое обоснование инженерных решений при проектировании химических производств : методические указания по разработке курсового проекта / Н. П. Кочеров ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Факультет экономики и менеджмента. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 45 с.

16. Кочеров, Н.П. Технико-экономическое обоснование проектирования химического производства : методические указания / Н. П. Кочеров, А. А. Дороговцева, Л. С. Гогуа ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра экономики и организации производства. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 42 с.

б) электронные учебные издания¹:

17. Соснов, Е.А. Основы научных исследований : в 2-х ч. : текст лекций / Е. А. Соснов ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2014. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Ч. 1. – 2014. – 128 с.

Ч. 2. – 2014. – 87 с.

18. Коряковский, Ю.С. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения, охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС : Учебное пособие / Ю. С. Коряковский, А. А. Акатов ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2020. – 60 с. : ил. – // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

19. Коряковский, Ю.С. Дезактивация парогенераторов ядерных энергетических установок с ВВЭР в процессе их вывода из эксплуатации: учебное пособие / Ю. С. Коряковский, А. А. Акатов ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2020. – 84 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

20. Акатов, А.А. Электрохимическая и ультразвуковая дезактивация радиоактивно загрязненных металлов: учебное пособие / А. А. Акатов, Ю. С. Коряковский ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. – 40 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.09.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

21. Коряковский, Ю.С. Определение характеристик съемных полимерных покрытий для улучшения радиационной обстановки: учебное пособие / Ю. С. Коряковский, А. А. Акатов, В. А. Доильницын ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии. Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 172 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

22. Симонова, Л.В. Основы промышленного строительства : Текст лекций / Л. В. Симонова, Т. Б. Васильева ; Минобрнауки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург. СПбГТИ(ТУ), 2012. – 87 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

¹ В т.ч. и методические пособия

2.3. Ресурсы сети Интернет

1. Предприятия Росатома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rosatom.ru/about/factories/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Росатом. Образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosatom.ru/career/obrazovanie/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Электронная библиотека. История Росатома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.biblioatom.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Рагойша, А. А. Текстовый поиск научной химической информации в Интернете [Электронный ресурс] : практикум. – Минск: БГУ, 2012. – 64 с. Режим доступа: http://www.abc.chemistry.bsu.by/lit/Rahoysha_2011.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
5. Сайт Европейского патентного ведомства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldwide.espacenet.com>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Сайт издательства «Springer» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://link.springer.com>, свободный. – Загл. с экрана.
8. База данных Международной ядерной информационной системы INIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inisdb.iaea.org>, свободный. – Загл. с экрана.
9. Всероссийский институт научной и технической информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.viniti.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
10. ГосНИИ информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <http://www.informika.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
11. Государственная публичная научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Перечень информационных технологий

3.1. Информационные технологии

Для расширения знаний по теме ВКР рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: основные поисковые системы (Yandex, Google и др.), и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных руководителем ВКР.

3.2 Программное обеспечение.

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional, срок действия до декабря 2020 г.;
- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, Сублицензионный договор №279/2018 от 10.12.2018 г. до 24.12.2019 г.
- Apache OpenOffice.org (Apache 2.0) / LibreOffice (GNU LGPL 3+, MPL2.0).

3.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

а) Информационно - справочные системы:

См. пп. 5-11 п. 2.3 Ресурсы сети Интернет

б) Современные профессиональные базы данных:

<http://www.chemweb.com>;

Электронные библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ) (см. <http://bibl.lti-gti.ru/elresources.html>);

ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com>);

электронная библиотека СПбГТИ (ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»
<https://technolog.bibliotech.ru/Account/OpenID>);
справочно-поисковая система «Консультант-Плюс» (<http://www.consultant.ru>).

4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для проведения подготовки к процедуре защиты используется учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).

Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценной подготовки к процедуре защиты выпускных квалификационных работ.

Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью, оснащены необходимым для выполнения экспериментальной части ВКР лабораторным оборудованием: комплектом радиометрической аппаратуры, включающим сцинтилляционные счетчики бета-частиц со свинцовыми домиками и пересчетными устройствами, а также стандартным набором лабораторного оборудования / посуды. Помещения, в которых выполняются лабораторные работы, включены в необходимые разрешительные документы (лицензию, санитарно-эпидемиологическое заключение), санкционирующие обращение с источниками ионизирующего излучения в открытом виде. Лаборатории оборудованы средствами контроля радиоактивного загрязнения (рук, спецодежды, рабочих поверхностей), аварийным постом и емкостями для сбора твердых и жидких радиоактивных отходов.

Предприятия и профильные организации, на которых выполняются ВКР, оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Помещения кафедры и предприятий, на которых выполняются выпускные квалификационные работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и научно-исследовательских работ.

Для защиты дипломной работы студентом готовится электронная презентация, используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, имеется аудитория вместимостью 30 мест.

5. Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализуемая ООП предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программа государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается научным руководителем индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем ООП, представителем возможного работодателя – эксперта. При выборе темы ВКР учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность защиты ВКР может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности.

6. Требования к ВКР и порядок ее выполнения

В соответствии с учебным планом ВКР выполняется на 6 курсе в 1 семестре.

Руководитель и тема ВКР утверждаются приказом ректора СПбГТИ(ТУ) в соответствии с Приказом о введении в действие «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры СПбГТИ(ТУ)» № 437 от 15.12.2016 г.

ВКР выполняется в период прохождения преддипломной практики. Возможен предварительный подбор материала для дипломной работы в период производственной практики (в том числе научно-исследовательской работы). План подготовки дипломной работы составляется руководителем и согласовывается со студентом и консультантом (соруководителем) ВКР от профильной организации, на базе которой будет выполняться ВКР. При этом определяется предварительная тема, формулируются цель и актуальность исследования, основные этапы и сроки выполнения различных разделов ВКР.

При формировании тематики ВКР, ориентированных на научно-исследовательскую деятельность, необходимо предложить варианты решения следующих профессиональных задач:

- планирование научно-исследовательских работ;
- планирование лабораторных исследований;
- анализ получаемой лабораторной информации с использованием современной вычислительной техники;
- обобщение и систематизация результатов научно-исследовательских работ;
- составление отчета о НИР в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32;
- разработка научно-исследовательских программ и проектов;
- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям;
- экспертиза научных работ и др.

При формировании тематики ВКР, ориентированных на производственно-технологическую и проектную деятельность, необходимо предложить варианты решения следующих профессиональных задач:

- планирование производственно-технологических / проектных работ;
- анализ получаемой информации с использованием современной вычислительной техники;
- обобщение и систематизация результатов работ;

- составление научных отчетов в соответствии с требованиями к производственно-технологической / проектной документации;
- разработка производственно-технологических программ и проектов;
- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям; и др.

Требуемая глубина проработки предложенной темы ВКР должна учитывать плановую трудоемкость государственной итоговой аттестации и степень подготовленности студента, его индивидуальные качества.

Текущий и промежуточный контроль хода выполнения ВКР осуществляется руководителем обучающегося в соответствии с учебным планом.

Уточнение и утверждение темы дипломной работы производится перед началом преддипломной практики, во время которой ВКР выполняется в полном объеме.

Дипломная работа (проект) состоит из отчета о выполненной работе (пояснительная записка) и графической части (чертежей, презентации).

Структура (разделы) пояснительной записки должны соответствовать требованиям СТО СПбГТИ(ТУ) 033-2011 КС УКДВ. Положение о дипломированном специалисте (специалисте). Общие требования.

Дополнительные требования к дипломной работе (проекту) и порядку ее выполнения устанавливаются отдельными локальными нормативными актами СПбГТИ(ТУ).

Дипломная работа (проект):

- проходит рецензирование (в случае междисциплинарного характера – несколькими специалистами в соответствующих отраслях знаний);
- проходит проверку на антиплагиат (оригинальность текста не должна быть менее 70%).

Перед проведением защиты ВКР до сведения всех присутствующих доводится информация о недопустимости иметь при себе мобильные средства связи (в течение всего заседания экзаменационной комиссии), о чем составляется протокол (под роспись).

Текст ВКР размещается в сети Интернет в соответствии с принятыми в СПбГТИ(ТУ) правилами.

Защита ВКР проводится в форме сообщения (доклада), которое иллюстрировано демонстрационными материалами с краткими текстовыми формулировками цели, решаемых задач, итогов работы, основными формулами, функциональными и принципиальными схемами, эскизами и чертежами устройств, таблицами и графиками полученных зависимостей, прочими наглядными материалами.

Виды демонстрационных материалов:

- компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран при помощи мультимедийного проектора);
- графические плакаты и чертежи (листы формата А1).

После доклада студент отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий промежуточного контроля, являющееся обязательным условием допуска студента к ГИА, характеризует превышение порогового уровня («удовлетворительно») освоения компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Выполнение и защита дипломной работы позволяют оценить итоговый уровень освоения компетенций.

Результаты обучения считаются достигнутыми, если для всех компетенций достигнут (превышен) пороговый уровень освоения компетенции.

**Фонд оценочных средств
для государственной итоговой аттестации**

1. Перечень сформированных компетенций, которыми должен овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Проведение государственной итоговой аттестации направлено на оценку освоения всех компетенций обучающегося, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Универсальные компетенции:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Осуществление выбора информационных ресурсов и систематизация информации, полученной из разных источников, в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.2 Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними
	УК-1.3 Умение готовить аналитический обзор по заданной научной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критического подхода
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирование цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта
	УК-2.2 Знание методов управления научными проектами, этапов жизненного цикла проекта
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1 Участие в выполнении проектов группового характера на подготовке и реализации.
	УК-3.2 Планирование командной работы, распределение поручений и предоставление полномочий членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.
	УК-3.3 Восприятие типологии и факторов формирования команд, способов социального взаимодействия
	УК-3.4 Выбор действия в духе сотрудничества; проявление уважения к мнению и культуре других
	УК-3.5 Восприятие функций и ролей членов команды, применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
	УК-3.6 Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Работа с текстами академического дискурса (эссе) и текстами профессиональной направленности с применением всех норм устного и письменного взаимодействия на иностранном языке</p>
	<p>УК-4.2 Использование правил академической риторики в публичных выступлениях на профессиональную тематику на иностранном языке с применением современных коммуникативных технологий</p>
	<p>УК-4.3 Применение норм русского литературного языка в сфере академического и профессионального общения</p>
	<p>УК-4.4 Использование правил академической риторики в публичных выступлениях</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1 Выявление общего и особенного в историческом развитии России и стран мира</p>
	<p>УК-5.2 Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия</p>
	<p>УК-5.3 Применение философских знаний для выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий</p>
	<p>УК-5.4 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни</p>
	<p>УК-5.5 Выявление роли процесса взаимодействия культур и социального разнообразия на развитие мировой цивилизации</p>
	<p>УК-5.6 Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социокультурным группам</p>
	<p>УК-5.7 Выбор адекватного способа разрешения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности</p>
	<p>УК-5.8 Выбор бесконфликтного способа взаимодействия в личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач</p>
	<p>УК-5.9 Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и социокультурных конфликтов</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты</p>	<p>УК-6.1 Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях</p>

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.2 Планирование индивидуальной карьеры, с использованием компетенции в области психологии карьеры
	УК-6.3 Нарращивание и эффективная реализация своего человеческого и социального капитала
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Осуществление выбора средств и методов укрепления здоровья, физического самосовершенствования для успешной реализации в профессиональной сфере
	УК-7.2 Демонстрация знаний основ спортивной и оздоровительной тренировки
	УК-7.3 Демонстрация техники, тактических приемов, особенностей проведения учебно-тренировочных занятий и соревнований по различным видам спорта
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Теоретические основы безопасной жизнедеятельности
	УК-8.2 Охрана труда в сфере профессиональной деятельности
	УК-8.3 Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и военные конфликты.
	УК-8.4 Обеспечение безопасности воздействия технологических процессов на окружающую среду
	УК-8.5 Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Понимание специфики психофизического и личностно-социального развития людей с ОВЗ
	УК-9.2 Понимание этических основ взаимодействия с людьми с ОВЗ в межличностной и профессиональных сферах
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике
	УК-10.2 Применяет методы экономического, финансового планирования и управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски
	УК-10.3 Определяет потребность в ресурсах для осуществления профессиональной деятельности, оценивает финансовые результаты деятельности
	УК-10.4 Определяет цели и задачи в различных областях жизнедеятельности и принимает экономически обоснованные решения

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Способность использовать действующие правовые нормы для противодействия коррупции

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Решение инженерных задач с помощью векторной алгебры, аналитической геометрии.
	ОПК-1.2 Установление соответствия математического описания физической модели
	ОПК-1.3 Проведение измерений и приборного контроля
	ОПК-1.4 Постановка и обработка физического эксперимента
	ОПК-1.5 Решение уравнений с применением методов линейной алгебры и математического анализа
	ОПК-1.6 Идентификация и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.7 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
	ОПК-1.8 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.9 Способность изучать и использовать механизмы химических реакций на основании знаний о строении и свойствах органических соединений
	ОПК-1.10 Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей физической химии для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.11 Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей коллоидной химии и теории дисперсных систем в профессиональной деятельности
	ОПК-1.12 Способность использовать в профессиональной деятельности основы расчётов и конструирования технических объектов, в том числе с использованием стандартных программных средств
	ОПК-1.13 Способен использовать знания законов электротехники, методов расчета типовых электротехнических и электронных устройств для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических и научных технических знаний.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1.14 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
	ОПК-1.15 Разработка, чтение и применение в профессиональной деятельности графической и конструкторской документации
	ОПК-1.16 Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-1.17 Оценка аэродинамических, гидродинамических, тепловых характеристик технологического процесса, тепло- и массопереноса.
	ОПК-1.18 Обоснование и выбор технологического оборудования для решения профессиональных задач
	ОПК-1.19 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.20 Оценка эффективности технологического процесса, выбор критериев эффективности.
	ОПК-1.21 Оформление и представление результатов инженерных разработок.
	ОПК-1.22 Способен составлять схемы автоматизации с применением современных цифровых методов и технических средств контроля и управления
	ОПК-1.23 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности
	ОПК-1.24 Применение дифференциального и интегрального исчисления для определения характеристик изучаемых объектов
	ОПК-1.25 Использование методов теории вероятностей и математической статистики в решении прикладных задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.26 Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач в области химической технологии материалов современной энергетики
ОПК-2. Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование в профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-2.1 Обоснование и выбор аналитического оборудования для экспериментальных исследований
	ОПК-2.2 Использование аналитического оборудования в экспериментальных исследованиях в профессиональной сфере
	ОПК-2.3 Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование в профессиональной и научно-исследовательской деятельности в области химической технологии материалов современной энергетики

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
ОПК-3. Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов	ОПК-3.1 Разработка планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбор методов и средств решения новых задач
	ОПК-3.2 Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов в области химической технологии материалов современной энергетики
ОПК-4. Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, осуществлять теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели	ОПК-4.1 Выполнение материальных и тепловых расчётов химико-технологического оборудования
	ОПК-4.2 Моделирование химико-технологического процесса в идеализированных реакторах
	ОПК-4.3 Использование современных программных продуктов в области проведения математических расчетов
	ОПК-4.4 Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, осуществлять теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели в области химической технологии материалов современной энергетики
ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использование нормативной, технологической документации, патентной литературы для проектирования и сопровождения технологических процессов получения и переработки материалов современной энергетики
	ОПК-5.2 Использование современных информационных технологий и программных средств для решения задач проектирования технологических процессов получения и переработки материалов современной энергетики
	ОПК-5.3 Проведение поиска научно-технической и патентной литературы по заданной теме
	ОПК-5.4 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.5 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий
	ОПК-5.6 Использование современных программных продуктов в области проведения математических расчетов
	ОПК-5.7 Использование современных программных продуктов при осуществлении естественнонаучной подготовки
	ОПК-5.8 Способен использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, работы с научно-технической и патентной литературой в области химической технологии материалов современной энергетики

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-6. Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны	ОПК-6.1 Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, для оценки экономических показателей производства материалов ядерного топливного цикла
	ОПК-6.2 Способен к учету имеющейся научно-технической информации и экономических факторов и при выборе технологии производства того или иного продукта
	ОПК-6.3 Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны в области химической технологии материалов современной энергетики

Профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	ПК-1.1 Использование основных физических законов и знаний о видах взаимодействия ионизирующего излучения и веществом для решения задач радиометрии и дозиметрии
	ПК-1.2 Проведение радиометрических и дозиметрических измерений и обработка их результатов
	ПК-1.3 Способен проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные в области химической технологии материалов современной энергетики
ПК-2. Способен обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	ПК-2.1 Использование действующих нормативных документов в области радиационной и ядерной безопасности
	ПК-2.2 Оценка дозы внешнего и внутреннего облучения
	ПК-2.3 Подготовка радиоактивных препаратов и подбор условий их измерения с учетом ядерно-физических свойств радионуклидов
	ПК-2.4 Обеспечение безопасного проведения работ с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценка получаемой дозы за счет внешнего и внутреннего облучения
	ПК-2.5 Способен обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения в области химической технологии материалов современной энергетики

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-3. Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	ПК-3.1 Разработка планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач
	ПК-3.2 Самостоятельное выполнение исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования
	ПК-3.3 Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей в области химической технологии материалов современной энергетики
ПК-4. Способен разрабатывать новые технологические схемы на основе результатов научно-исследовательских работ	ПК-4.1 Понимание общей структуры и отдельных стадий первичных ядерных топливных циклов
	ПК-4.2 Понимание технологии переработки облучённого ядерного топлива
	ПК-4.3 Понимание химических и физико-химических процессов переработки облучённого ядерного топлива
	ПК-4.4 Разработка технологических схем производства редких элементов, используемых в атомной энергетике
	ПК-4.5 Современные тенденции развития технологии редких элементов, используемых в атомной энергетике. Выбор технологических схем переработка редкометалльного сырья с учетом современных тенденций развития технологии редких элементов
ПК-5. Способен принимать участие в разработке и реализации проектов, охватывающих все этапы жизненного цикла ядерных и радиационно опасных объектов (создание, эксплуатация, вывод из эксплуатации), с учетом организационных, технологических, нормативно-правовых и экономических аспектов	ПК-5.1 Квалифицированная оценка уровня радиационной безопасности, неукоснительное и осознанное выполнение требований регулирования, организации безопасного выполнения работ в условиях воздействия радиации, своевременное и адекватное реагирования на превышение допустимых уровней профессионального обучения и облучения населения
	ПК-5.2 Продуктивное участие в выборе и обоснование сценариев вывода из эксплуатации, комплексном инженерно радиологическом обследовании, демонтаже и дезактивации систем, оборудования, зданий, сооружений, подготовке к захоронению радиоактивных отходов и восстановлению качества промышленной площадки
	ПК-5.3 Разработка предпроектной и проектной документации радиационно опасных объектов
	ПК-5.4 Разработка и реализация проектов, охватывающих все этапы жизненного цикла ядерных и радиационно опасных объектов (создание, эксплуатация, вывод из эксплуатации), с учетом организационных, технологических, нормативно-правовых и экономических аспектов

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<p>ПК-6. Способен выполнять научные исследования, а также реализовывать их результаты при проведении, разработке и усовершенствовании технологических процессов обращения с радиоактивно загрязненными средами, материалами и отходами (включая их дезактивацию, переработку, кондиционирование, хранение и захоронение), обеспечивающих безопасность персонала, населения и защиту окружающей среды</p>	ПК-6.1 Способность использовать понятия и определения радиэкологии в профессиональной и научно-исследовательской деятельности
	ПК-6.2 Формирование представления о влиянии ионизирующих излучений и радионуклидов на живые организмы и окружающую среду
	ПК-6.3 Планирование и выполнение НИР с использованием их результатов при разработке и усовершенствовании технологических процессов «обезвреживания» радиоактивных отходов (включая их окончательную изоляцию) в целях обеспечения гарантий радиационной безопасности человека и окружающей среды
	ПК-6.4 Понимание механизмов фиксации радиоактивного загрязнения на (в) материалах и особенностей его удаления
	ПК-6.5 Использование химических процессов и химических технологий для дезактивации на ядерно и радиационно опасных объектах
	ПК-6.6 Выполнение НИР и реализация их результатов при проведении, разработке и усовершенствовании технологических процессов обращения с радиоактивно загрязненными средами, материалами и отходами (включая их дезактивацию, переработку, кондиционирование, хранение и захоронение), обеспечивающих безопасность персонала, населения и защиту окружающей среды
<p>ПК-7. Способен к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей энергетических установок различного типа (включая ядерные), обеспечивающих оптимальное использование ресурса конструкционных материалов и оборудования установки</p>	ПК-7.1 Понимание процессов, протекающих в ядерном энергетическом реакторе и связанном с ним оборудовании, предназначенном для преобразования энергии цепной реакции деления в электроэнергию
	ПК-7.2 Представление о рисках, связанных с деятельностью ядерных энергетических установок, и о механизмах снижения рисков
	ПК-7.3 Управление, контроль, разработка и совершенствование процессов подготовки и очистки теплоносителя на ядерных и иных энергетических установках
	ПК-7.4 Безопасное проведение, контроль, разработка и усовершенствование технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей энергетических установок различного типа (включая ядерные), обеспечивающих оптимальное использование ресурса конструкционных материалов и оборудования установки

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций государственной итоговой аттестации, а также шкал оценивания

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника образовательной организации к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (специализация «Химическая технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок»). Выпускник, освоивший программу специалитета 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (специализация «Химическая технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок»), готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;
проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики;
моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем;
анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска;
составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы, подготовка публикаций и заявок на патенты;

производственно-технологическая деятельность:

проведение радиационного мониторинга;
обеспечение радиационной безопасности;
радио- и дозиметрическое обеспечение мероприятий по дезактивации технологического оборудования и производственных помещений и прилегающих территорий;
радио- и дозиметрическое обеспечение безопасного обращения с радиоактивными веществами (РВ), отходами (РАО) и отработавшим ядерным топливом (ОЯТ);
проведение, контроль, разработка и усовершенствование технологических процессов подготовки и обеспечения качества теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа;
осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента;
обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов;
наладка и эксплуатация машин и аппаратов для осуществления технологических процессов;
освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования;

проектная деятельность:

разработка новых технологических схем, расчет технологических параметров, расчет и выбор оборудования;
анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов и аппаратов;
разработка и анализ исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования, авторский надзор за процессом проектирования.

Показателем достижения результатов обучения при прохождении государственной итоговой аттестации является определение соответствия (или несоответствия) индивидуальных результатов государственной итоговой аттестации студента поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) основной образовательной программы.

Показателями соответствия оценки результатов ГИА ее задачам являются:

- результаты защиты ВКР;
- наличие раздела и/или упоминание в тексте пояснительной записки дипломной работы (проекта);
- наличие раздела в презентации;
- упоминание в отзыве руководителя и рецензии.

Оценка результата защиты ВКР производится членами государственной экзаменационной комиссии на закрытом заседании. За основу принимаются следующие **критерии**:

- актуальность и новизна темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Обобщённая оценка защиты ВКР определяется с учётом отзыва научного руководителя и рецензента (в случае междисциплинарного характера – несколькими специалистами в соответствующих отраслях знаний), уровня оригинальности текста ВКР.

Результаты защиты оцениваются по следующей шкале оценивания:

- оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, высокий уровень оригинальности текста ВКР (более 80 %);
- оценка «хорошо» выставляется при соответствии с вышеперечисленными критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите; уровень оригинальности текста ВКР (более 75 %);
- оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (более 70 %);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (менее 70 %).

3. Типовые контрольные задания для оценки результатов освоения образовательной программы

Перечень типовых тем ВКР

1. Модернизация системы переработки жидких радиоактивных отходов цеха дезактивации ФГБУ ПИЯФ.
2. Обоснование технологической схемы процесса переработки урансодержащих стоков АО «Ульбинский металлургический завод».
3. Изучение радионуклидного состава теплоносителя первого контура реактора У-3 в зависимости от его мощности.

4. Модернизация системы очистки воды бассейна выдержки топлива первой очереди Кольской АЭС.
5. Совершенствование технологии переработки кубовых остатков реакторов ВВЭР-440.
6. Проектирование участка извлечения и глубокой очистки борсодержащих соединений из радиоактивных отходов АЭС с реакторами типа ВВЭР.
7. Определение эффективности сорбционной очистки водных сред от радионуклидов новыми природными и синтетическими сорбентами.
8. Исследования по сочетанному воздействию ультрафиолетового облучения и ультразвука на технологические водные среды.
9. Изучение метрологических характеристик вторичного эталона единицы активности на основе полупроводникового спектрометра гамма-излучения.
10. Определение моноэтаноламина в водных средах АЭС переменного солевого состава методом ионной хроматографии.
11. Разработка технологии глубокой дезактивации сталей и переработки образующихся радиоактивных отходов.
12. Оценка возможности применения изделий из карбида кремния на заключительной стадии жизненного цикла ОЯТ.
13. Исследование процесса выщелачивания радионуклидов из цементной матрицы при долговременном хранении радиоактивных отходов.
14. Синтез наноразмерных порошков в системе $\text{LaPO}_4 - \text{DyPO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ и изучение термической и химической стойкости керамики на их основе.
15. Оптимизация обращения с твердыми радиоактивными отходами на радиохимическом предприятии.
16. Проектирование участка по выделению ^{67}Ga и изготовлению изотопных генераторов $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$, $^{188}\text{W}/^{188}\text{Re}$.
17. Исследование кинетики экстракции европия экстрагентом P507.
18. Синтез (2+1)трикарбонильных комплексов технеция-99m и рения со сложными эфирами изоцианокарбоновых кислот.
19. Совместная экстракция РЗЭ среднетяжелой группы экстрагентом на основе моно-2-этилгексилевого эфира 2-этилгексилфосфоновой кислоты.
20. Разработка технологии изготовления пористой керамики для фиксации радионуклидов в закрытых источниках
21. Исследование новых методов повышения эффективности извлечения урана из руды в процессе подземного скважного выщелачивания урана.

Перечень типовых вопросов, задаваемых на защите ВКР, для оценки результатов освоения образовательной программы.

1. Каковы цели и задачи ВКР?
2. Каков объект и предмет исследования.
3. В чем актуальность выбранной темы ВКР?
4. Характеристика современного состояния изучаемой проблемы.
5. Какие элементы новизны присутствовали в вашем подходе к дипломному исследованию / проекту?
6. Дайте описание объекта вашего исследования.
7. Характеристика методологического аппарата.
8. Какие основные литературные (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентные, интернет- и иных информационные источники были использованы в качестве теоретической базы исследования?
9. Методология оценки достоверности и достаточности результатов.

10. Применялись ли в процессе исследования методы математического моделирования, и если да, то какие?
11. Какие основные физико-химические методы исследования использованы в ВКР?
12. Какова погрешность (неопределенность) полученных экспериментальных результатов?
13. Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР?
14. Использовались ли при работе над ВКР методы и средства автоматизации рабочего процесса, и если да, то какие?
15. Какие публикации имеются по теме ВКР? В каких изданиях?
16. Были ли представлены результаты выполнения ВКР на конференциях, и если да, то на каких?
17. Имеются ли патенты или заявки на изобретение по теме ВКР?
18. Есть ли методические разработки по теме ВКР?
19. Каково практическое применение полученных результатов по ВКР?
20. Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме представленного исследования?
21. Какова методика оценки точности и достоверности результатов?
22. Сформулируйте основные результаты Вашего исследования с практической точки зрения.
23. Дайте экономическую оценку результатов вашей работы/проекта.
24. Какие рекомендации могут быть даны по продолжению и развитию проведенного исследования?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника ВУЗа к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы специалитета по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (специализация «Химическая технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок»).

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО (3++) специалитета по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 07.08.2020 г. № 913 с изменениями с изменениями от 26.11.2020 г. № 1456, «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ)», утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437.

Защита выпускной квалификационной работы специалиста по специальности 18.05.02 проводится в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ)», утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437.

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ(ТУ) 033-2011 «Положение о дипломированном специалисте (специалисте). Общие требования».

Интегральным показателем уровня сформированности компетенций, характеризующим готовность выпускника к решению профессиональных задач в выбранных видах деятельности, рассматривается средний балл по учебным дисциплинам и практикам за весь период обучения в институте, вошедшим в приложение к диплому. При необходимости членами ГЭК могут быть заданы уточняющие вопросы по любой из освоенных компетенций.

Уровень освоения	Средний балл	Документ об образовании
Ниже порогового	Ниже 3,0 (при наличии оценки ГЭК «неудовлетворительно»)	Справка об обучении /о периоде обучения
пороговый	3,0 (при отсутствии оценок «неудовлетворительно»)	Выдается диплом с присуждением квалификации «инженер»
повышенный	Выше 3,0, но ниже 4,75 (при отсутствии оценок «неудовлетворительно» и/или оценкой ГЭК «хорошо» при среднем балле выше 4,75)	Выдается диплом с присуждением квалификации «инженер»
высокий	Выше 4,75 (при отсутствии оценок ниже «хорошо», оценкой ГЭК «отлично»)	Выдается диплом «с отличием», с присуждением квалификации «инженер»

Оценочные средства государственной итоговой аттестации должны обеспечить контроль освоения всех компетенций, указанных в п.1 настоящего Приложения, и их отдельных элементов, включая следующие навыки и знания:

Общекультурные навыки и знания:

- *общенаучные*: способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, гуманитарных наук, основ философии, социологии, психологии, экономики и права; способность приобретать новые знания, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.

- *инструментальные*: способность и готовность к письменной и устной коммуникации на родном языке; способность создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет.

- *социально-личностные*: способность к саморазвитию и самосовершенствованию; способность и готовность работать самостоятельно и в коллективе; способность понимать и критически переосмысливать культуру социальных отношений.

Профессиональные умения и навыки:

- *общепрофессиональные умения и навыки*: владение профессиональной и общенаучной терминологией; оригинальность или новизна полученных результатов, ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения, способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации; способность пользоваться нормативными документами.

- *справочно-информационные умения и навыки*: степень полноты обзора совокупности знаний по поставленному вопросу (использование отечественной и зарубежной научной литературы); корректность формулирования ответа; степень комплексности ответа (применение знаний математических и естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин); использование современных информационных технологий и ресурсов (применение современных пакетов компьютерных программ, использование Интернета т.д.).

- *оформительские умения и навыки*: умение грамотно представить выполненную работу с использованием современных текстовых редакторов (использование редактора

формул, оформление рисунков и таблиц, качество иллюстраций), объем и качество выполнения графического материала.

ВКР представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением научной или научно-практической задачи в заданной области техники и технологии соответствующего направления подготовки.

Выпускные работы являются учебно-квалификационными; при их выполнении обучающийся должен показать, опираясь на полученные знания, свои способности, готовность, навыки и умение решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Вопросы, задаваемые членами комиссии на защите ВКР, должны позволить студенту продемонстрировать при ответе уровень сформированности компетенций (квалификационных знаний, умений и навыков) выпускника университета для решения профессиональных задач.

Если государственная экзаменационная комиссия рекомендует продолжить обучение в аспирантуре, это решение фиксируется в протоколе заседания и оглашается публично.

Руководитель ВКР имеет право принимать участие в формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных студентом во время подготовки к защите и защите ВКР.

В процессе подготовки к защите, защите ВКР и при оценке результатов государственной итоговой аттестации проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций профессионального мировоззрения и уровня культуры, сформированных у студентов в результате освоения ООП. Представители работодателя имеют право принимать участие в формировании оценочного материала и оценке уровня сформированности компетенций.

Отзыв консультанта (соруководителя ВКР) от предприятия (профильной организации) должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций и содержать оценку уровня их сформированности.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации «инженер» по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики и выдаче диплома (диплома «с отличием») о высшем образовании.