

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 10.11.2023 10:11:39
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

« 02 » июня 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация

Технология пиротехнических средств

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **высокоэнергетических процессов**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Учёное звание, фамилия, инициалы
Старший преподаватель		Сусли А.П.

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры высокоэнергетических процессов
протокол от 12 мая 2021 № 7
Заведующий кафедрой

А.С. Дудырев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от . . 2021 №
Председатель

А.П. Сусли

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ООП по специальности «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

Оглавление

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.	4
2. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».	6
3. Перечень информационных технологий.	10
4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации	10
5. Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	12
6. Требования к ВКР и порядок ее выполнения	12
Приложение.....	15

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) включает подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

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

Виды ВКР обучающихся в специалитете:

– дипломная работа или дипломный проект (далее - дипломная работа).

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

Дипломная работа представляет собой самостоятельное и логически завершенное исследование обучающегося по программе специалитета. Выполнение и защита ВКР является 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 направлению подготовки.

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++ по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», утвержденного приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 907 от 07.08.2020, «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 06.04.2021 г. №245; 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.

Результатом ГИА является проверка сформированности следующих компетенций.

Универсальные компетенции:

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

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

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая 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 профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить обработку и анализ полученных результатов.

ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен организовывать самостоятельную и коллективную производственную и научно-исследовательскую деятельность, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок

Профессиональные компетенции:

ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с нормативно-технической документацией, с использованием автоматизации и механизации в соответствии с регламентом

ПК-2 Способен проводить проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий безопасных для человека

ПК-3 Способен проводить научные исследования в области производства и переработки энергонасыщенных материалов

ПК-4 Способен управлять процессами получения пиротехнических составов и изделий, прогнозировать и регулировать их основные свойства, определять параметры технологических процессов их получения

ПК-5 Способен исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов

ПК-6 Способен разрабатывать программы и методики для проведения исследований и испытаний пиротехнических составов и изделий и контроля технологических процессов их получения

ПК-7 Способен проектировать производства по изготовлению пиротехнических составов и изделий

2 Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».

2.1 Нормативная документация

1 ФГОС ВО 3++ по специальности 18.05.01 – Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (уровень – специалитет) (Утвержден приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 907) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://technolog.edu.ru/sveden/eduStandarts/>

2.2 Учебная литература

а) печатные издания:

1. Пиротехника: учебник/Н.М. Варёных [и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 470с.
2. Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник для вузов по спец. 240801 "Машины и аппараты химических производств" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки" / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - М. : Альфа-М, 2010. - 379 с.
3. Основные процессы и аппараты пиротехнической технологии : справочник / В. П. Чулков [и др.] ; под ред. Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Весь Сергиев Посад, 2009. - 528 с.
4. Цытович, П. С. Опыт рациональной пиротехники. Руководство для изучения теорий и практики фейерверочного искусства : учеб. Пособие в 2-х частях / П. С. Цытович. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2007. – 320 с.
5. Оборудование химических производств. Атлас конструкций: Учебное пособие для вузов по спец. "Машины и аппараты химических производств" направления подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" : учеб. пособие для вузов / А. И. Леонтьева [и др.]. - М.: Колос, 2009. - 176 с.
6. Капитоненко З.В. Охрана труда и окружающей среды: учебное пособие к выполнению выпускных квалификационных работ (ВКР) / З. В. Капитоненко, И. В. Юдин; СПбГТИ(ТУ). Каф. радиац.технологии - СПб.: [б. и.], 2017. - 27 с.
7. Цыпин, В. Г. Основы химии и технологии баллиститных порохов и ракетных топлив : учеб. пособие / В. Г. Цыпин, В. М. Яблоков; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб., 2011 – 54 с.
8. Расчет безопасных условий переработки баллиститных порохов по шнековой технологии: Методические указания/ В. С. Сахин, В. В. Петров, Е. А. Веретенни - метод.ков, Е. Ф. Вилежанинов; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии высокомолекуляр. соединений. - СПб., 2009. - 20 с.
9. Илюшин, М. А. Металлокомплексы в высокоэнергетических композициях: Монография/ М. А. Илюшин, А. М. Судариков, И. В. Целинский; под ред. И. В. Целинского; Ленингр. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. - СПб.: Изд-во ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2010. - 187 с..

10. Общедоступная пиротехника : учеб. пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 288 с.
11. Краткий курс пиротехники : учеб. пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 304 с.
12. Вареных, Н. М. Пиротехническое производство : учеб. пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 368 с.
13. Мадыкин, Ф.П. Компоненты гетерогенных горючих систем : учеб. пособие / Ф. П. Мадыкин, Н. А. Силин. – М. : ЦНИИНТИ, 1984. - 299 с.
14. Шидловский, А. А. Основы пиротехники : учеб. пособие / А. А. Шидловский. - М. : Машиностроение, 1973. – 320 с.
15. Бахман, Н.Н. Горение гетерогенных конденсированных систем : учеб. пособие / Н. Н. Бахман, А. Ф. Беляев. - М. : Наука, 1967. – 226 с.
16. Беляев, А.Ф. Горение, детонация и работа взрыва конденсированных систем : учеб. пособие / А. Ф. Беляев. – М. : Наука, 1968. - 255 с.
17. Сохраняемость пиротехнических средств. Обзор. / В. Д. Борисов [и др.]. - М. : ЦНИИНТИКПК, 1989. - 72с.
18. Шидловский, А. А. Пиротехника в народном хозяйстве : учеб. пособие / А. А. Шидловский, А. И. Сидоров, Н. А. Силин. – М. : Машиностроение, 1978. – 236 с.
19. Дубнов, Л. В. Промышленные взрывчатые вещества : учеб. пособие / Л. В. Дубнов, Н. С. Бахаревиц, А. И. Романов. - М. : Недра, 1988. - 358 с.
20. Шидловский, А. А. Основы пиротехники : учеб. пособие / А. А. Шидловский. - М. : Машиностроение, 1973. – 320 с.
21. Тишунин, И. В. Вспомогательные системы ракетно-космической техники : учеб. пособие / И. В. Тишунин. – М. : Мир, 1970. 359 с.
22. Фатьянов, А. И. Судовые пиротехнические средства : учеб. пособие / А. И. Фатьянов. – М. : Транспорт, 1986 . - 227 с.
23. Мягков, В. Д. Допуски и посадки : учеб. пособие / В. Д. Мягков. – М. : Машиностроение, 1986. – 256 с.
24. Ананьев, С. А. Технологичность конструкций : учеб. пособие / С. А. Ананьев. – М. : Машиностроение, 1969. – 301 с.
25. Любимов, Б. В. Защитные покрытия : учеб. пособие / Б. В. Ананьев. – М. : Машиностроение, 1969. – 299 с.
26. Черный, В. А. Элементы внешней баллистики : метод. пособие / В. А. Черный; ЛТИ им. Ленсовета, 1977. – 42 с.

б) электронные издания

1. Основные методы исследования химических и физико-химических свойств пиротехнических составов и продуктов их сгорания : учебное пособие / Б. Д. Павлов, А. С. Дудырев, Е. П. Коваленко, А. П. Сусла ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра высокоэнергетических процессов.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 135 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. Основные способы изготовления порошков для пиротехнических составов. Измельчение материалов посредством физико-механического воздействия : учебное пособие / Б. Д. Павлов, А. С. Дудырев, Е. П. Коваленко, А. П. Сусла ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра высокоэнергетических процессов.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. - 127 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Физико-механические свойства порошкообразных материалов и основные методы их исследования : учебное пособие / Б. Д. Павлов, А. С. Дудырев, Е. П. Коваленко, А. П. Сусла ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра высокоэнергетических процессов.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. – 72 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Павлов, Б. Д. Цвет и его измерение : учебное пособие / Б. Д. Павлов, А. С. Дудырев, Е. П. Коваленко, А. П. Сусла ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра высокоэнергетических процессов.- Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2018. - 48 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Гуменюк, Г. Я. Основы технологического проектирования производств энергонасыщенных материалов : учебное пособие / Г. Я. Гуменюк, Е. А. Веретенников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии высокомолекулярных соединений. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2012. - 74 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов : учебное пособие: в 2 частях. Часть 1 / М. А. Ищенко, Н. В. Матъжонок ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии высокомолекулярных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. - 105 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Ищенко, М. А. Химическая физика энергонасыщенных материалов : учебное пособие: в 2 частях. Часть 2 / М. А. Ищенко, Н. В. Матъжонок ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии высокомолекулярных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. - 124 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <http://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.05.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2.3 Ресурсы сети Интернет

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ», «Профессия»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Cope + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

Информационный сайт в области охраны труда и промбезопасности.
<http://www.ohranatruda.ru/>

РОСПОТРЕБНАДЗОР РФ <http://www.fcgsen.ru/>

Министерство труда и социального развития Российской Федерации.
<http://www.mintrud.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования – www.rpn.gov.ru.

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России)
<http://www.mchs.gov.ru/>

Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору
[tp://www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru).

Росстат <http://www.gks.ru/>

3. Перечень информационных технологий.

3.1. Информационные технологии.

Для расширения знаний при подготовке к ГИА рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных научным руководителем ВКР.

3.2 Программное обеспечение.

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:

пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office, Libre Office), математические пакеты (MathCad, SMath Studio), PyroTherm, САПР Компас, прикладное программное обеспечение профильной организации, где проводилась подготовка дипломной работы;

3.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

а) Информационно - справочные системы:

<http://www.elibrary.ru>;

<http://www.viniti.ru>;

<http://www.chemport.ru>;

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

<http://www.uspto.gov>;

б) Современные профессиональные базы данных:

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

электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ (ТУ):

ЭБС «Лань»;

электронная библиотека СПбГТИ (ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»);

справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для выполнения и защиты ВКР кафедры высокоэнергетических процессов располагает следующим материально-техническим обеспечением:

1. Лаборатории, оснащенные следующим оборудованием:

- Вытяжные шкафы,
- Горны для сжигания,
- Барокамера для исследования процессов горения при разряжении (вакууме),
- Дымовая камера,
- Секундомер-таймер СТЦ-1,
- Электронные весы ЕК-600i и ЕК-200i,
- Микроскоп W-AD,
- монитор ТМ 1500 PS,
- Пресс П-10,
- Анализатор А20-С/220 с виброприводом,
- Цифровой многоканальный самописец с программным обеспечением для обработки информации с выводом на компьютер,
- Мельница роторная ножевая РМ-120, Вибрационная конусная мельница-дробилка ВКМД-6,

- Истиратель вибрационный ИВ-1,
Питатель электровибрационный герметизированный ПГ-1,
Полуавтоматический прибор ПСХ-11,
- Видеокамера ТК-1280Е,
Испытательная машина FM-1000,
- Частотомер ЧЗ-33,
- Осциллограф К-121,
- Гидравлический пресс К-44-III,
- Вакуумный термостат SPT-200,
- Морозильник Nord ДМ-156-010,
- Осциллограф четырёхканальный АСК-3117,
- Холодильная установка Sanyo MDF-192,
- Частотомер ЧЗ-35А,
- Прибор комбинированный цифровой Щ 301-1,
- Индуктивный высокочастотный преобразователь ИВП-2,
- Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-106,
- Осциллограф светолучевой Н-117,
дериватограф

2. Лекционные аудитории (2 штуки), оборудованная средствами оргтехники, на 40, 20, 20 посадочных мест соответственно, оснащенные видеопроекторными досками и персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

3. Аудитории для практических и лабораторных занятий, снабженные необходимым оборудованием

4. Компьютерный класс на 6 пользователей, с лицензионным ПО и прикладными программами.

Помещения кафедры, 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 ВКР обучающийся готовит комплект презентаций в формате MicrosoftPowerPoint, используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор.

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

Выпускная квалификационная работа (дипломная работа, дипломный проект) выполняется в период прохождения преддипломной практики. План подготовки дипломной работы составляется научным руководителем и согласовывается со студентом и руководителем дипломной работы от профильной организации, на котором 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 научных отчетов в соответствии с требованиями НИР;
- разработка научно-исследовательских программ и проектов;

- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям; экспертиза научных работ и др.

При формировании тематики ВКР, ориентированных на проектную или технологическую 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 за ходом 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.

Выпускная квалификационная работа состоит из отчета о выполненной работе (пояснительная записка) и графической части (презентации).

Отчет должен содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяется научным руководителем совместно со студентом и руководителем дипломной работы (проекта) от профильной организации, на котором выполнялась ВКР:

Задание

Реферат

Содержание

Введение

1 Аналитический обзор

2 Цель и задачи

3 Экспериментальная часть

3.1 Материалы исследования

3.2 Методы исследования и обработка экспериментальных данных

3.3 Результаты исследования, их анализ и обсуждение

Заключение и выводы

Список использованных источников

Приложения, включающие специальные разделы «Охрана труда и окружающей среды», «Экономическая оценка результатов исследований», «Патентный поиск», «Стандартизация».

Выпускная квалификационная работа:

- 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);

- 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 пороговый уровень освоения компетенции превышен (достигнут).

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий промежуточного контроля по всем предусмотренным учебным планом учебным дисциплинам и практикам, являющееся обязательным условием допуска студента к ГИА, характеризует превышение порогового уровня («удовлетворительно») освоения компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Выполнение и защита ВКР позволяют оценить итоговый уровень освоения компетенций.

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

Приложение

к программе государственной
итоговой аттестации

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 организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Участие в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки 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
УК-4. Способен применять современные	УК-4.1. Работа с текстами академического дискурса (эссе) и текстами профессиональной направленности с

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ком-муникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	применением всех норм устного и письменного взаимодействия на иностранном языке
	УК-4.2. Использование правил академической риторики в публичных выступлениях на профессиональную тематику на иностранном языке с применением современных коммуникативных технологий
	УК-4.3. Применение норм русского литературного языка в сфере академического и профессионального общения
	УК-4.4. Использование правил академической риторики в публичных выступлениях
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Выявление общего и особенного в историческом развитии России и стран мира
	УК-5.2. Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
	УК-5.3. Применение философских знаний для выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
	УК-5.4. Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
	УК-5.5. Выявление роли процесса взаимодействия культур и социального разнообразия на развитие мировой цивилизации
	УК-5.6. Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социокультурным группам
	УК-5.7 Выбор адекватного способа разрешения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
	УК-5.8 Выбор бесконфликтного способа взаимодействия в личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
	УК-5.9 Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и социокультурных конфликтов
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования	УК-6.1. Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях
	УК-6.2. Планирование индивидуальной карьеры, с использованием компетенции в области психологии карьеры

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
в течение всей жизни	УК-6.3. Наращивание 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, военные конфликты
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 жизне-деятельности и принимает экономически обоснованные решения
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
<p>ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности</p>	ОПК-1.1 Решение инженерных задач с помощью векторной алгебры, аналитической геометрии.
	ОПК-1.2 Решение уравнений с применением методов линейной алгебры и математического анализа
	ОПК-1.3 Применение дифференциального и интегрального исчисления для определения характеристик изучаемых объектов
	ОПК-1.4 Использование методов теории вероятностей и математической статистики в решении прикладных задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.5. Идентификация и классификация физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.6. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований
	ОПК-1.7. Выбор базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.8. Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей общей и неорганической химии в профессиональной деятельности
	ОПК-1.9. Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей органической химии в профессиональной деятельности
	ОПК-1.10. Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей физической химии в профессиональной деятельности
	ОПК-1.11. Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей коллоидной химии и теории дисперсных систем в профессиональной деятельности
	ОПК-1.12. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами.
	ОПК-1.13 Разработка, чтение и применение в профессиональной деятельности графической и конструкторской документации
	ОПК-1.14. Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий.
	ОПК-1.15. Оценка прочности, жесткости, устойчивости, деформационных характеристик, условий работы конструкций и оборудования

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
	ОПК-1.16. Оценка аэродинамических, гидродинамических, тепловых характеристик технологического процесса, тепло- и массопереноса
	ОПК-1.17. Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-1.18. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.
	ОПК-1.19 Использование современных математических методов и программных средств моделирования для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.20 Способность использовать естественнонаучные знания при проведении инженерных расчетов оборудования и Техпроцессов
	ОПК-1. 21 Способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для обеспечения безопасности воздействия технологических процессов на окружающую среду
ОПК-2 Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить обработку и анализ полученных результатов.	ОПК-2.1. Выбор аналитического оборудования для проведения контроля технологического процесса
	ОПК-2.2. Проведение измерений, приборного контроля, интерпретация результатов измерений.
	ОПК-2.3. Оценивание точности и достоверности контрольно-измерительных процедур при реализации профессиональной деятельности
	ОПК-2.4. Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения.
	ОПК-2.5. Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов, документальное оформление результатов
	ОПК-2.6 Принципы и методы организации современного крупнотоннажного химико-технологического производства.
	ОПК-2.7 Оценка эффективности технологического процесса, выбор критериев эффективности.
	ОПК-2.8 Выявление общих закономерности химических процессов

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-2.9 Обоснование и выбор технологического оборудования для решения профессиональных задач
	ОПК-2.10 Способность подбирать технологическое и аналитическое оборудование в соответствии с задачей и работать с ним
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-3.2 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий
	ОПК-3.3 Использование современных программных продуктов в области проведения математических расчетов
	ОПК-3.4 Использование современных программных продуктов при осуществлении естественнонаучной подготовки.
	ОПК-3.5 Способность использования систем управления техпроцессами и средств ПАЗ для обеспечения качества продукции и безопасности человека.
	ОПК-3.6 Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий, с соблюдением информационной безопасности.
	ОПК-3.7 Использование нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения технологических процессов получения и переработки энергонасыщенных материалов и изделий.
	ОПК-3.8 Применение современных информационных технологий и программных средств для решения задач проектирования технологических процессов получения и переработки энергонасыщенных материалов и изделий
	ОПК-3.9 Применение современных программных продуктов для решения практических задач профессиональной деятельности.
ОПК-4 Способен организовывать самостоятельную и коллективную производственную и научно-исследовательскую деятельность, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.	ОПК-4.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию об объекте профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Планирование, разработка, проведение экспериментальных исследований.
	ОПК-4.3 Обоснование и выбор технологического оборудования для экспериментальных исследований
	ОПК-4.4 Способен самостоятельно проводить научно-исследовательскую деятельность

Профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: технологический	
ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с нормативно-технической документацией, использованием автоматизации и механизации в соответствии регламентом	ПК-1.1 Идентификация и классификация энергонасыщенного материала (смеси).
	ПК-1.2 Идентификация изделий из энергонасыщенных материалов и области их применения
	ПК-1.3 Выбор технологического процесса (ов) для производства конкретного энергонасыщенного материала или изделия
	ПК-1.4 Проведение технологического процесса по получению и/или переработке энергонасыщенных материалов
	ПК-1.5 Способен применить нормативно-техническую документацию для изучения технологического процесса
ПК-4 Способен управлять процессами получения пиротехнических составов и изделий, прогнозировать и регулировать их основные свойства, определять параметры технологических процессов их получения	ПК-4.1. Идентификация и классификация пиротехнических компонентов и составов по пригодности для снаряжения изделий.
	ПК-4.2 Определение вида оборудования, его характеристик, технического состояния для использования в технологическом процессе изготовления пиротехнических составов и изделий.
	ПК-4.3 Определение принципов конструирования фейерверочных изделий, технологии сборки и эксплуатации.
	ПК-4.4 Прогнозирование свойств и качества пиротехнических изделий
	ПК-4.5 Выбор компонентов, оптимальной конструкции и принципов изготовления для производства пиротехнических газогенераторов
	ПК-4.6 Определение условий протекания технологического процесса, применительно к конкретному способу производства пиротехнических газогенераторов
	ПК-4.7 Определение методов и практических приемов в химическом синтезе, идентификации химических соединений, теоретические предпосылки и условия практического осуществления полиморфных превращений веществ в твердофазных реакциях при высокой температуре
	ПК-4.8 Определение условий протекания высокотемпературного синтеза и требований к технологическим процессам синтеза с точки зрения снижения материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости для обеспечения применения ресурсосберегающих технологий
	ПК-4.9 Выбор оптимальных критериев при разработке технологического процесса для производства пиротехнических составов и изделий
	ПК-4.10 Использование нормативно-технической документации для ведения технологического процесса

	ПК-4.11 Управление технологическим оборудованием по изготовлению пиротехнических изделий
Тип профессиональной деятельности: проектный	
ПК-2 Способен проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий безопасных для человека	ПК-2.1 Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений.
	ПК-2.2 Владение современными методами конструирования оборудования производств энергонасыщенных материалов и изделий
	ПК-2.3 Применение стандартных пакетов программ для автоматизированного расчета и проектирования производств ЭНМ
	ПК-2.4 Использование информационных технологий при разработке проектов.
ПК-7 Способен проектирования производств по изготовлению пиротехнических составов и изделий	ПК-7.1 Способность разработать и внедрить технологию изготовления пиротехнических составов и изделий
	ПК-7.2 Выбор пути совершенствования действующего производства
	ПК-7.3 Способность спроектировать производство под изготовление конкретных видов пиротехнических изделий и средств
Тип профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
ПК-3 Способен проводить научные исследования в области производства и переработки энергонасыщенных материалов	ПК-3.1 Поиск, сбор и анализ информации в профессиональных информационных системах и базах данных
	ПК-3.2 Разработка планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбор методов и средств решения новых задач в профессиональной области.
	ПК-3.3 Представление результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формирование практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований
	ПК-3.4 Выполнение исследований с использованием современной аппаратуры и методов исследований в области объектов профессиональной деятельности.
	ПК-3.5 Планирование эксперимента, а также корректная обработка и анализ данных результатов, полученных при использовании современных методов исследования
	ПК-3.6 Проведение исследований с целью создания ЭНМ с улучшенными характеристиками
	ПК-3.7 Проведение стандартных испытаний энергонасыщенных материалов, корректной обработки полученных результатов.
	ПК-3.8 Выполнение теоретических исследований в области получения новых химических соединений, обладающих взрывчатыми свойствами
	ПК-3.9 Проведение экспериментальных исследований в области получения необходимых энергонасыщенных соединений

	<p>ПК-3.10 Способен участвовать в проведении исследований в составе коллектива</p>
<p>ПК-5 Способен исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов</p>	<p>ПК-5.1 Способность применять знания необходимых методик для изучения физико-химических, технологических и взрывчатых характеристик компонентов и пиротехнических составов</p>
	<p>ПК-5.2 Способность применять знания ориентирующиеся на фундаментальные исследования прикладных наук, необходимых для изучения физико-химических, технологических, и физико-механических свойств различных материалов как компонентов пиротехнических составов</p>
	<p>ПК-5.3 Способность сопоставлять полученные экспериментальные данные и разрабатывать способы, позволяющие объективно оценить преимущества или недостатки того или иного пиротехнического состава.</p>
	<p>ПК-5.4 Владение современными методами исследования для разработки качественных пиротехнических изделий</p>
	<p>ПК-5.5 Способность анализировать основные физико-химические и физико-механические свойства полимеров, имеющих первостепенное значение в процессах получения пластмасс и переработки их в изделия</p>
	<p>ПК-5.6 Способен анализировать процессы, происходящие в энергонасыщенных материалах и изделиях во время их хранения и эксплуатации</p>
	<p>ПК-5.7 Способен применять полученные результаты исследований компонентов пиротехнических составов для корректировки рецептур выпускаемых изделий.</p>
<p>ПК-6 Способен разрабатывать программы и методики для проведения исследований и испытаний пиротехнических составов и изделий и контроля технологических процессов их получения</p>	<p>ПК-6.1 Способность снаряжать пиротехнические составы в различные узлы изделий пироматерики, с обеспечением необходимых характеристик по плотности, скорости горения и времени действия изделий.</p>
	<p>ПК-6.2 Владение основными принципами конструирования пиротехнических изделий и методами расчета их надежности</p>
	<p>ПК-6.3 Способность находить пути улучшения рецептуры пиротехнического состава и повышения качества готовой продукции</p>
	<p>ПК-6.4 Способность корректировать методики исследования пиротехнических составов в процессе изучения их свойств и характеристик</p>

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

Показатели достижения результатов обучения при прохождении государственной итоговой аттестации, обеспечивающие определение соответствия (или несоответствия) индивидуальных результатов государственной итоговой аттестации обучающегося поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) и компетенциям, приведены ниже).

Выпускник, освоивший программу специалитета, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность.

Исследования в области разработки и создания новых изделий из энергонасыщенных материалов, технологий их производства и утилизации участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (далее НИОКР), направленных на совершенствование получения и использования энергонасыщенных материалов, а именно:

- разработка программ, методик, технических средств для проведения исследований свойств существующих и новых энергонасыщенных материалов и изделий;
- обработка и анализ результатов экспериментальных исследований, формирование выводов, подготовка отчетов и публикаций о результатах исследований, защита интеллектуальной собственности;
- участие во внедрении результатов НИОКР;
- поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований.

Технологическая деятельность:

Проведение технологических процессов по переработке энергонасыщенных материалов, а именно:

- организация эффективного и безопасного ведения технологических процессов получения энергонасыщенных материалов и изделий;
- выполнение инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений;
- разработка мероприятий по обеспечению требуемого качества продукции, контролю над их выполнением, по предупреждению и устранению случаев нарушения технологического регламента;
- организация и участие в испытании готовой продукции;
- контроль над соблюдением технологической дисциплины, разбор случаев ее нарушения и анализ вызывающих их причин;
- подготовка и корректировка технологической документации;
- участие в проведении опытных работ по внедрению новых рецептур, методик, освоению новых стандартов, новых приборов;
- анализ расхода сырья и материалов, разработка мероприятий по их экономии и энергосбережению;
- участие в разработке мероприятий по снижению аварийности, травматизма и профессиональной заболеваемости, по механизации и автоматизации процессов с целью вывода людей из зон с опасными и вредными условиями труда, по охране окружающей среды.

Проектная деятельность:

Проектирование предприятий, на которых обращаются энергонасыщенные материалы и изделия, а именно:

- выполнение проектно-инженерных расчетов при проектировании производств энергонасыщенных материалов и изделий;
- разработка и оформление технологических схем и планировок;
- составление заданий на проектирование технологических процессов, оснастки, инструмента.

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 85%);

– 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. Разработка медленно горящих малогазовых составов и исследование механизмов их горения.
2. Разработка пиротехнических фонтанов и их оптимизация.
3. Исследование механизма горения составов периодического излучения.
4. Тетрааммиакаты меди — перспективные компоненты цветопламенных составов.
5. Разработка льдообразующих композиций с повышенными тактико-техническими характеристиками.
6. Разработка цеха по производству 26 мм сигнальных патронов красного огня.
7. Разработка цеха по производству 30 мм реактивного сигнального патрона зеленого огня.
8. Разработка цеха по производству 40 мм реактивного осветительного патрона.
9. Разработка цеха по производству 40 мм реактивного сигнального патрона зеленого огня.
10. Разработка цеха по производству термомофильных шашек.
11. Разработка цеха по производству реактивного сигнала химической тревоги (РСХТ).
12. Разработка цеха по производству 195 мм салют-снаряда.
13. Разработка цеха по производству 310 мм салют-снаряда.
14. Разработка цеха по производству римской свечи со звездками комбинированных цветов.
15. Разработка цеха по производству бураков.

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

1. Организация и структура пиротехнического производства. Основные и вспомогательные фазы.
2. Основные требования к компонентам. Классификация компонентов.
3. Составы цветных огней. Требования, принципы разработки.
4. Какие существуют погрешности процесса измерения?
5. Фаза подготовки компонентов. Основные операции. Оборудование для сушки компонентов.
6. Расчет ПС по заданной величине окислительного баланса.
7. Дымовые маскирующие ПС. Основные типы составов.
8. Основные свойства неорганических солей.
9. Назовите основные приборы для измерения давления и единицы измерения давления.
10. Измельчение компонентов. Типовое оборудование для измельчения окислителей.
11. Какие свойства компонентов оказывают влияние на скорость горения ПС.
12. Способы получения аэрозолей, их преимущества и недостатки.
13. Свойства металлов первой группы периодической системы.
14. Назовите основные приборы для измерения температуры и единицы измерения.
15. Дозаторные и бункерные устройства в пиротехническом производстве. Основные идеи.
16. Классификация окислителей, характерные свойства отдельных групп.
17. Теплота сгорания, методы ее определения.
18. Свойства металлов второй группы периодической системы.
19. Какие основные методы измерения внутренних объемов изделий?
20. Особенности организации процесса смешения ПС. Типы смесителей
21. Комбинированные сигнальные средства (ПОНД, ЭСМ, КСП).
22. Температуры горения, методы ее определения.
23. Свойства металлов третьей группы периодической системы.
24. Какие основные методы контроля герметичности изделий?
25. Гранулирование ПС. Грануляторы ПВГ-1, ПВГ-2.
26. Факторы, определяющие специальный эффект ПС.
27. Осветительные авиабомбы (САБ, ФОТАБ).
28. Дайте определяющие электрического тока и силы тока. Назовите носителей тока в металлах, полупроводниках, электролитах.
29. Назовите основные операторы алгоритмического языка программирования Визуал Бейсик.
30. Агрегаты и линии приготовления ПС.
31. Пиротехническое пламя и его специфические особенности.
32. Выбрать композицию состава красного огня, составить матрицу планирования для ее оптимизации.
33. Какова природа света?
34. Назовите численные методы вычисления определения интегралов.
35. Обоснование и выбор технологии приготовления ПС.
36. Классификация горючих, анализ их свойств для ПС различного назначения.
37. Механизмы горения гетерогенных конденсированных систем.
38. Назовите численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
39. Как по виду пламени можно определить недостаток или избыток окислителя?
40. Формование изделий. Способы формования.
41. Скорость горения ПС и пути ее регулирования.
42. Пиротехнические составы. Требования, области применения.

43. Что характеризует величина rH и какими методами ее можно измерить?
44. Какие способы задания закона движения точки Вам известны?
45. Глухое прессование. Процессы, протекающие при прессовании сыпучих металлов.
46. Какие металлические горючие используются в ПС чаще и почему?
47. Составы ИК-излучения. Назначение, классификация, требования.
48. Назовите два простейших движения твердого тела?
49. В каком диапазоне длин волн проводятся фотоколориметрические измерения и какие источники света применяются?
50. Оборудование для прессования. Механические и гидравлические пресса.
51. Физико-химические свойства ПС.
52. Осветительные средства ближнего действия.
53. Назовите виды гидравлических сопротивлений при движении реальной жидкости.
54. Как приготовить 5% раствор щавелевой кислоты и чему равна ее молярная концентрация?
55. Формование длинномерных и крупногабаритных изделий.
56. Химическая стойкость. Сравнительная оценка ПС по физико-химической стабильности.
57. Осветительные составы. Требования, принципы разработки.
58. Перечислите основные стадии гетерогенных процессов.
59. Назовите виды и методы разделения неоднородных систем.
60. Проходное прессование. Технологические свойства пластичных составов.
61. Чувствительность ПС к внешним воздействиям.
62. Основные типы ВМС, применяемых в ПС.
63. Назовите способы перемешивания жидких сред и виды механических мешалок.
64. Перечислите вторичные энергетические ресурсы, используемые в химико-технологических процессах.
65. Изготовление элементов методами литья (под давлением и свободным литьем).
66. Понятие о взрыве. Основные факторы, определяющие явление взрыва.
67. Чувствительность ПС к механическим воздействиям.
68. Прибыль предприятия.
69. Сформулируйте принципы создания безотходных технологических процессов.
70. Сборка пиротехнического средства. Порядок организации сборки.
71. Сущность гидродинамической теории детонации. Структура детонационной волны.
72. Чувствительность ПС к тепловым воздействиям.
73. Из чего складывается себестоимость продукции?
74. По каким признакам классифицируют промышленное загрязнение биосферы?
75. Смешение сыпучих материалов. Связь качества смешения с конструкцией смесителя.
76. Критический и предельный диаметры детонации, связь их со скоростью детонации.
77. Зажигательные составы. Требования, классификация, методы определения основных характеристик.
78. Приведите примеры комплексной переработки сырья.
79. Фонд развития предприятия.
80. Смешение составов с лаковой составляющей. Типы лопастных смесителей.
81. Реакции взрывчатого превращения. Управления взрывчатого превращения.
82. Значение пиротехнических средств и их использование в военном деле и народном хозяйстве.
83. Какие схемы называют энерготехнологическими?
84. Рассчитать теплоту горения ПС по закону Гесса.
85. Надежность и методы контроля качества пиротехнических изделий.

86. Формы работы взрыва.
87. Сформулировать требования к компонентам (окислителю, горючему, специальной добавке), исходя из назначения состава.
88. Правила оформления чертежей.
89. Дайте определение понятиям «полимеризация», «сополимеризация», «мономер», «полимер».
90. Техника безопасности в пиротехническом производстве.
91. Передача детонации на расстояние. Факторы, влияющие на дальность передачи.
92. Актуальные задачи современной пиротехники.
93. Нанесение размеров на чертежи.
94. Кинетика смешения ПС. Основные факторы, влияющие на качество смешения. Контроль качества смешения.
95. Основные типы зажигательных составов, их преимущества и недостатки.
96. Физический смысл коэффициента Демидова и его использование в расчетах ПС.
97. Как определить число молекул n газа, содержащихся в единицы объема V , если известны его температура t и давление P ?
98. Основные элементы системы автоматического управления циклическими процессами.

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 по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий.

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО 3++ по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», утвержденного приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации № 907 от 07.08.2020, «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. №245; 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 15.12.2016г. № 437.

Защита выпускной квалификационной работы обучающегося по специальности проводится в соответствии с Приказом о введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) № 437 от 15.12.2016 г.

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

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 навыки и знания*: 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 навыки и знания*: способность и готовность к письменной и устной коммуникации на родном языке; способность создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет; способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

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

Профессиональные навыки и знания:

- *общепрофессиональные навыки и знания*: 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 навыки и знания*: 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 навыки и знания*: 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 соответствующей специальности.

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 обучающемуся продемонстрировать при ответе уровень сформированности компетенций выпускника для решения профессиональных задач.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации по специальности выдаче диплома о высшем образовании.

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

Научный руководитель имеет право принимать участие в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время подготовки к защите и защите ВКР.

В процессе подготовки и защиты ВКР, а также при оценке результатов государственной итоговой аттестации проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций профессионального мировоззрения и уровня культуры, сформированных у обучающихся в результате освоения

ООП. Представители работодателя имеют право принимать участие в оценке уровня сформированности компетенций.

По результатам защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации инженер по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий и выдачи диплома инженера.