

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2021 13:28:14
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

_____ 2016 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
(Начало подготовки – 2017 год)
Специальность

18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация программы специалитета:

№4: «Технология пиротехнических средств»

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **высокоэнергетических процессов**

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАЗРАБОТЧИКИ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой высокоэнергетических процессов		профессор А.С. Дудырев
Старший преподаватель		А.П. Сусла

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры
высокоэнергетических процессов

протокол от « 7 » ноября 2016 г. № 4
Заведующий кафедрой

А.С. Дудырев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от « ___ » _____ 2016 № ___

Председатель

В.В. Прояев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»		В.В. Самонин
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 учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».....	5
3	Перечень информационных технологий	7
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	7
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики	8
6	Требования к ВКР и порядку ее выполнения.....	8
	Приложение Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	11

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (далее – ВКР).

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

Виды ВКР специалиста:

– 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 специальности.

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 по программе специалитета «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1176 от 12.09.2016, «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам специалитета в СПбГТИ(ТУ) утвержденного приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437 и в соответствии с СТО СПб ГТИ 033-2011 «Положение о дипломированном специалисте (специалисте). Общие требования».

2. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».

2.1 Учебная литература

а) основная литература

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 / 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.

б) дополнительная литература

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..

в) вспомогательная литература

1. Николаев, Н. В. Пиротехник-любитель : учеб. пособие / Н. В. Николаев. – Сергиева Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 320 с.
2. Вареных, Н. М. О происхождении увеселительных огней : учеб. пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 192 с.
3. Вареных, Н. М. Общедоступная пиротехника : учеб. пособие / Н. М. Вареных. – Сергиев Посад. : Русская пиротехника, 2008. – 288 с.

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

г) Ресурсы сети «Интернет»

1. ФГОС ВО по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (Утвержден приказом Минобрнауки России № 1176 от 12.09.2016) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: http://technolog.edu.ru/documents/file/3517-18.05.01_.html
2. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа - www.gosnadzor.ru,
3. АО «НПП «Краснознаменец». Режим доступа - <http://krzn.ru>.
4. ФГУП «СКТБ Технолог». Режим доступа - <http://sktb-technolog.ru/>
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа - [http://www.gpntb.ru/;](http://www.gpntb.ru/)

6. электронно-библиотечные системы: «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>; «Лань » <https://e.lanbook.com/books/>.
7. Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>.
8. Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.
9. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.
10. Электронно-библиотечные системы, предоставляемые библиотекой СПбГТИ(ТУ): «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>; «Лань » <https://e.lanbook.com/books/>

3. Перечень информационных технологий.

3.1. Информационные технологии.

Для расширения знаний по теме дипломной работы рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, www.yandex.ru, www.google.ru и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных руководителем.

3.2. Программное обеспечение.

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.

Информационно-справочная система «Открытые патенты ФИПС» http://ptn.su/Patent/Otkritie_reestry_Fips_Rospatenta.html.

Информационно-справочный портал ФИПС http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru, электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

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).

Лаборатории, укомплектованные специализированной мебелью, оснащены лабораторным оборудованием:

Для защиты дипломной работы студентом готовится комплект презентаций в формате Microsoft Power Point, используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, имеется аудитория вместимостью 30 мест.

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.

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.

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 со студентом, 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 дипломной работы может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности.

6. Требования к ВКР и порядку ее выполнения.

Дипломная работа (проект) выполняется в период прохождения практики (в том числе научно-исследовательской работы). 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 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 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.

Дипломная 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 от профильной организации, на котором выполнялась ВКР :

Требования к дипломной работе (проекту) и порядку ее выполнения устанавливаются отдельными нормативными локальными 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, если нет причин, препятствующих широкому опубликованию материалов, содержащихся в ВКР.

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).

**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.

Перечень сформированных в ходе теоретического обучения и прохождения практики планируемых результатов освоения образовательной программы, которые могут быть проверены в ходе ГИА, включает компетенции, которыми должен обладать выпускник:

- ОК-1** способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-2** способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-3** способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-4** способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
- ОК-5** способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах профессиональной деятельности;
- ОК-6** готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОК-7** готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОК-8** способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОК-9** способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, способностью использовать приемы первой в условиях чрезвычайных ситуаций;
- ОПК-1** способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности;
- ОПК-2** способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов;
- ОПК-3** способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-4** готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

Производственно-технологическая деятельность:

ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции;

ПК-2 способностью проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования;

ПК-3 способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте;

ПК-4 способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса;

ПК-5 способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию;

Научно-исследовательская деятельность:

ПК-10 способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

ПК-11 способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;

ПК-12 способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты;

Проектная деятельность:

ПК-13 способностью к написанию отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований;

ПК-14 способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;

ПК-15 способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства;

ПК-16 способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;

ПК-16 способностью использовать информационные технологии при разработке проектов;

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-4.1 способностью управлять процессами получения пиротехнических составов и изделий, прогнозировать и регулировать их основные свойства, определять параметры технологических процессов их получения;

ПСК-4.2 готовностью исследовать физико-химические, технологические, взрывчатые и физико-механические свойства различных материалов как компонентов пиротехнических составов;

ПСК-4.3 способностью разрабатывать программы и методики для проведения исследований и испытаний пиротехнических составов и изделий и контроля технологических процессов их получения;

ПСК-4.4 способностью участвовать в проведении взрывотехнической экспертизы пиротехнических составов и изделий.

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 специальности 18.05.01 - «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (специализация №4 «Технология пиротехнических средств»).

Выпускник, освоивший программу по специальности, готов решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

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 испытаниях 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;

научно-исследовательская деятельность:

участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (далее - НИОКР), направленных на совершенствование получения и использования энергонасыщенных материалов и изделий и изучение их свойств;

разработка программ, методик, технических средств для проведения исследований свойств существующих и новых энергонасыщенных материалов и изделий;

обработка и анализ результатов экспериментальных исследований, формулирование 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;

проектная деятельность:

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.

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать *квалификационными умениями, навыками и знаниями* для решения следующих профессиональных задач в соответствии со специализацией № 4 «Технология пиротехнических средств»:

управление процессами получения пиротехнических составов и изделий, прогнозирование и регулирование их основных свойств, определение параметров технологических процессов их получения;

исследование физико-химических, технологических, взрывчатых и физико-механических свойств различных материалов как компонентов пиротехнических составов;

разработка программы и методики для проведения исследований и испытаний пиротехнических составов и изделий и контроля технологических процессов их получения;

проведение взрывотехнической экспертизы пиротехнических составов и изделий.

Показатели 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 / или упоминание в тексте дипломной работы (пояснительной записке дипломного проекта);
- наличие раздела презентации;
- упоминание отзыва руководителя и рецензии

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

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;

- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Обобщённая оценка защиты дипломной работы 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 традиционной **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 выше перечисленными критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите; уровень оригинальности текста ВКР (более 71%);

- 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 дипломной работы/проекта

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 термомоуфильных 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.

№	Вопрос	Код компетенции
---	--------	-----------------

вопроса		
1.	Организация и структура пиротехнического производства. Основные и вспомогательные фазы.	ПК-1, ПСК-4.1
2.	Основные требования к компонентам. Классификация компонентов.	ПК-1, ПСК-4.2
3.	Составы цветных огней. Требования, принципы разработки.	ОПК-2, ПК-12
4.	Какие существуют погрешности процесса измерения?	ОПК-1, ПК-12
5.	Фаза подготовки компонентов. Основные операции. Оборудование для сушки компонентов.	ПК-1, ПСК-4.1
6.	Расчет ПС по заданной величине окислительного баланса.	ПК-4, ПК-13
7.	Дымовые маскирующие ПС. Основные типы составов.	ПК-10, ПСК-4.3
8.	Основные свойства неорганических солей.	ОПК-1, ПК-10
9.	Назовите основные приборы для измерения давления и единицы измерения давления.	ОПК-2, ПК-1
10.	Измельчение компонентов. Типовое оборудование для измельчения окислителей.	ПК-1, ПСК-4.1
11.	Какие свойства компонентов оказывают влияние на скорость горения ПС.	ПСК-4.2, ПСК-4.3
12.	Способы получения аэрозолей, их преимущества и недостатки.	ОПК-2, ПК-12
13.	Свойства металлов первой группы периодической системы.	ОПК-1, ПК-10
14.	Назовите основные приборы для измерения температуры и единицы измерения.	ОПК-2, ПК-1
15.	Дозаторные и бункерные устройства в пиротехническом производстве. Основные идеи.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
16.	Классификация окислителей, характерные свойства отдельных групп.	ПК-1, ПСК-4.2
17.	Теплота сгорания, методы ее определения.	ПК-10, ПК-11
18.	Свойства металлов второй группы периодической системы.	ОПК-1, ПК-10
19.	Какие основные методы измерения внутренних объемов изделий?	ПК-10, ПК-11
20.	Особенности организации процесса смешения ПС. Типы смесителей	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
21.	Комбинированные сигнальные средства (ПОНД, ЭСМ, КСП).	ПК-10, ПСК-4.1
22.	Температуры горения, методы ее определения.	ПК-4, ПСК-4.3
23.	Свойства металлов третьей группы периодической системы.	ОПК-1, ПК-10
24.	Какие основные методы контроля герметичности изделий?	ОК-6, ОК-9, ПК-1, ПК-3, ПСК-4.1
25.	Гранулирование ПС. Грануляторы ПВГ-1, ПВГ-2.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
26.	Факторы, определяющие специальный эффект ПС.	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-10, ПК-11, ПСК-4.3
27.	Осветительные авиабомбы (САБ, ФОТАБ).	ПК-10, ПСК-4.1

28.	Дайте определяющие электрического тока и силы тока. Назовите носителей тока в металлах, полупроводниках, электролитах.	ОПК-1, ПК-10
29.	Назовите основные операторы алгоритмического языка программирования Визуал Бейсик.	ОК-1, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-5, ПК-16
30.	Агрегаты и линии приготовления ПС.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
31.	Пиротехническое пламя и его специфические особенности.	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-10, ПК-11, ПСК-4.3, ПСК-4.4
32.	Выбрать композицию состава красного огня, составить матрицу планирования для ее оптимизации.	ОПК-2, ПК-5, ПК-12, ПК-15, ПСК-4.1
33.	Какова природа света?	ОК-1, ОК-2, ОПК-1,
34.	Назовите численные методы вычисления определения интегралов.	ОПК-1, ОПК-3
35.	Обоснование и выбор технологии приготовления ПС.	ОПК-2, ПК-4, ПК-11, ПСК-4.2
36.	Классификация горючих, анализ их свойств для ПС различного назначения.	ПК-1, ПСК-4.2
37.	Механизмы горения гетерогенных конденсированных систем.	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-10, ПК-11, ПСК-4.3
38.	Назовите численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	ОПК-1, ОПК-3
39.	Как по виду пламени можно определить недостаток или избыток окислителя?	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-10, ПК-11, ПСК-4.3
40.	Формование изделий. Способы формования.	ПК-1, ПК-4, ПСК-4.3
41.	Скорость горения ПС и пути ее регулирования.	ПК-4, ПСК-4.1
42.	Пиротехнические составы. Требования, области применения.	ПК-1, ПСК-4.2
43.	Что характеризует величина рН и какими методами ее можно измерить?	ОПК-2, ПК-1
44.	Какие способы задания закона движения точки Вам известны?	ОК-1, ОПК-1
45.	Глухое прессование. Процессы, протекающие при прессовании сыпучих металлов.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
46.	Какие металлические горючие используются в ПС чаще и почему?	ПК-4, ПСК-4.2
47.	Составы ИК-излучения. Назначение, классификация, требования.	ПК-4, ПК-10, ПСК-4.1, ПСК-4.3

48.	Назовите два простейших движения твердого тела?	ОК-7, ОПК-1
49.	В каком диапазоне длин волн проводятся фотоколориметрические измерения и какие источники света применяются?	ПК-10, ПСК-4.1
50.	Оборудование для прессования. Механические и гидравлические пресса.	ОК-9, ПК-2, ПК-3, ПСК-4.1
51.	Физико-химические свойства ПС.	ПК-1, ПСК-4.2
52.	Осветительные средства ближнего действия.	ПК-10, ПСК-4.1
53.	Назовите виды гидравлических сопротивлений при движении реальной жидкости.	ОПК-1, ПК-10
54.	Как приготовить 5% раствор щавелевой кислоты и чему равна ее молярная концентрация?	ОК-1, ОПК-1
55.	Формование длинномерных и крупногабаритных изделий.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
56.	Химическая стойкость. Сравнительная оценка ПС по физико-химической стабильности.	ПК-12, ПСК-4.2
57.	Осветительные составы. Требования, принципы разработки.	ПК-10, ПСК-4.1
58.	Перечислите основные стадии гетерогенных процессов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-4, ПК-10, ПК-11, ПСК-4.3
59.	Назовите виды и методы разделения неоднородных систем.	ПК-10, ПСК-4.1
60.	Проходное прессование. Технологические свойства пластичных составов.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
61.	Чувствительность ПС к внешним воздействиям.	ПСК-4.3, ПСК-4.4
62.	Основные типы ВМС, применяемых в ПС.	ПСК-4.2, ПСК-4.4
63.	Назовите способы перемешивания жидких сред и виды механических мешалок.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
64.	Перечислите вторичные энергетические ресурсы, используемые в химико-технологических процессах.	ОПК-1, ПК-1
65.	Изготовление элементов методами литья (под давлением и свободным литьем).	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
66.	Понятие о взрыве. Основные факторы, определяющие явление взрыва.	ОК-6, ОК-9, ОПК-4, ПК-1, ПСК-4.4
67.	Чувствительность ПС к механическим воздействиям.	ПК-11, ПК-12, ПСК-4.3
68.	Прибыль предприятия.	ОК-3, ОК-4, ПК-13
69.	Сформулируйте принципы создания безотходных технологических процессов.	ПК-1, ПСК-4.1
70.	Сборка пиротехнического средства. Порядок организации сборки.	ПК-1, ПК-15, ПСК-4.1
71.	Сущность гидродинамической теории детонации. Структура	ОК-9, ПСК-4.3,

	детонационной волны.	ПСК-4.4
72.	Чувствительность ПС к тепловым воздействиям.	ПК-11, ПК-12, ПСК-4.3
73.	Из чего складывается себестоимость продукции?	ОК-3, ОК-4, ПК-13
74.	По каким признакам классифицируют промышленное загрязнение биосферы?	ОК-6, ОК-9, ОПК-5, ПК-3
75.	Смешение сыпучих материалов. Связь качества смешения с конструкцией смесителя.	ПК-1, ПК-15, ПСК-4.1
76.	Критический и предельный диаметры детонации, связь их со скоростью детонации.	ОК-9, ПСК-4.3, ПСК-4.4
77.	Зажигательные составы. Требования, классификация, методы определения основных характеристик.	ПК-10, ПСК-4.1
78.	Приведите примеры комплексной переработки сырья.	ПК-1, ПСК-4.1
79.	Фонд развития предприятия.	ОК-3, ОК-4, ПК-13
80.	Смешение составов с лаковой составляющей. Типы лопастных смесителей.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
81.	Реакции взрывчатого превращения. Управления взрывчатого превращения.	ОК-9, ПСК-4.3, ПСК-4.4
82.	Значение пиротехнических средств и их использование в военном деле и народном хозяйстве.	ОК-8, ОК-9, ОПК-5, ПСК-4.3, ПСК-4.4
83.	Какие схемы называют энерготехнологическими?	ОПК-1, ПК-1
84.	Рассчитать теплоту горения ПС по закону Гесса.	ПК-4, ПСК-4.3
85.	Надежность и методы контроля качества пиротехнических изделий.	ОПК-2, ПК-4, ПК-12, ПК-14
86.	Формы работы взрыва.	ОК-6, ОК-9, ОПК-4, ПК-1, ПСК-4.4
87.	Сформулировать требования к компонентам (окислителю, горючему, специальной добавке), исходя из назначения состава.	ПК-1, ПСК-4.2
88.	Правила оформления чертежей.	ПК-10, ПК-13, ПК-14
89.	Дайте определение понятиям «полимеризация», «сополимеризация», «мономер», «полимер».	ОПК-1, ПК-10
90.	Техника безопасности в пиротехническом производстве.	ОК-9, ПК-3, ПК-12
91.	Передача детонации на расстояние. Факторы, влияющие на дальность передачи.	ОК-9, ПСК-4.3, ПСК-4.4
92.	Актуальные задачи современной пиротехники.	ПСК-4.1, ПСК-4.2, ПСК-4.3
93.	Нанесение размеров на чертежи.	ПК-5, ПК-10, ПК-15, ПК-16

94.	Кинетика смешения ПС. Основные факторы, влияющие на качество смешения. Контроль качества смешения.	ПК-1, ПК-4, ПСК-4.3
95.	Основные типы зажигательных составов, их преимущества и недостатки.	ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПСК-4.1
96.	Физический смысл коэффициента Демидова и его использование в расчетах ПС.	ПК-4, ПК-10, ПСК-4.1
97.	Как определить число молекул n газа, содержащихся в единицы объема V , если известны его температура t и давление P ?	ОПК-1, ПК-1
98.	Основные элементы системы автоматического управления циклическими процессами.	ПК-5, ПСК-16, ПСК-4.1

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

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО по программе специалитета «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1176 от 12.09.2016, «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденного приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437 и в соответствии с СТО СПб ГТИ 033-2011 «Положение о дипломированном специалисте (специалисте). Общие требования».

Защита дипломной работы по специальности проводится в соответствии с приказом ректора.

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ 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 как отдельных компетенций, так и элементов различных компетенций.

При ответе на вопросы на защите ВКР студент должен продемонстрировать совокупное владение следующими навыками:

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:

- *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 соответствующего направления подготовки.

Выпускные работы являются учебно-квалификационными; при их выполнении студент 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 квалификационных умений выпускника университета для решения профессиональных задач.

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 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 руководителя 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) и выдаче диплома (диплома «с отличием») о высшем образовании.