

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.07.2021 13:38:41  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

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

Специальность  
**18.05.01. Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий**

Специализация программы специалитета  
**№ 1 «Химическая технология органических соединений азота»**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет: **инженерно технологический**

Кафедра: **химии и технологии органических соединений азота**

**БЗ.Б.01**

Санкт-Петербург  
2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик Зав. кафедрой		к. х. н., доцент, А.А. Кирюшкин

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры химии и технологии органических соединений азота

03 февраля 2017, протокол № 16.

Заведующий кафедрой ХТОСА

Кирюшкин А.А.

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
15 марта 2017 г, протокол №...7...

Председатель комиссии

Прояев В.В.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направления 18.05.01 – «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 объём государственной итоговой аттестации	04
2.	Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»...	04
3.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	06
4.	Материально-технологическая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по программе...	07
5.	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	09
6.	Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы	09

**Приложения:** Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.

## 1. Форма, виды и объём государственной итоговой аттестации.

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

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

Виды ВКР специалиста:

- дипломная работа,
- дипломный проект.

Общая трудоёмкость ГИА – 9 зачётных единиц (6 недель, 324 акад. часа).

Дипломная работа представляет собой самостоятельное и логически завершённое 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 по программе специалитета «Химическая технология органических соединений азота», утверждённого приказом Минобрнауки России № 1176 от 12.09.2016. «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, программам специалитета и программам специалитета в СПбГТИ(ТУ), утверждённого приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437 и в соответствии с СТО СПбГТИ(ТУ) 033-2011 «Положение о дипломированном специалисте (специалитет). Общие требования.

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

### а) основная литература:

Целинский, И.В. Химия и технология энергонасыщенных соединений. И.В. Целинский, С.Ф. Мельникова ч.1. «Химия и технология энергонасыщенных соединений класса алифатических и алициклических С- и N-нитросоединений», Учебное пособие, СПб, 2017. -216 с.

Солдатенков, А.Т., Ле Т.А., Чыонг Х.Х. Основы органической химии высокоэнергетических веществ и материалов. / Под ред. Т.А. Солдатенкова. – Ханой: Изд. Знания. 2013. – 214 с.

Веретенников, Е. А. Введение в химико-технологические основы производства ароматических нитросоединений : учебное пособие / Е. А. Веретенников; СПбГТИ(ТУ). Каф.химии и технологии высокомолекулярных. соединений. - Электрон.текстовые дан. - СПб. : [б. и.], - 2014. - 62 с. (ЭБ).

Кузнецова, И.М. Общая химическая технология.Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник для вузов по химико-технологическим

направлениям подготовки и специальностям / И.М. Кузнецова; под ред. Х. Э. Харлампыди. - 2-е изд., перераб. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2014. – 384 с.

Шумилов, Р.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления : учебное пособие / Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.Н. Бояршинова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2014. - 336 с.

Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки «Технологические машины и оборудование» / В.С. Нагорный. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2014. - 448 с.

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 радиационной технологии - СПб [б.и.] 2017. 27 с (+ЭБ)

#### **б) дополнительная литература:**

Генералов, М.Б. Химические реакторы производств нитропродуктов: Учебное пособие для вузов / М.Б. Генералов, Силин В.С. под ред. проф. М.Б. Генералова. М.: «Академкнига», -2004.- 392 с.

Косинцев, В.И. Основы проектирования химических производств / В.И Косинцев, А.И. Михайличенко, Н.С., Крашенинникова, В.М. Миронов, В.М. Сутягин. - М.: ИКЦ «Академкнига», - 2006. – 332.

#### **в) вспомогательная литература:**

Нестандартизованное оборудование производств спецхимии. Каталог. - М.: ЦНИИНТИ. - 1985. - 67 с.

Сталл, Д., Химическая термодинамика органических соединений / Д. Сталл, Э. Вестрам, Г. Зинке – М.: Мир, 1971. – 808 с.

Лашинский, А.А., Основы конструирования и расчета химической аппаратуры / А.А. Лашинский, А.Р. Толчинский, Справочник. - М.: Машингиз, 1970. – 752 с.

Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г. Касаткин. - М.: Химия, 1973. – 750 с.

Рашковская, Н.Б. Сушка в химической промышленности / Н.Б.Рашковская- Л.: Химия, - 1977. – 78 с.

Романков, П.Г. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / П.Г. Романков, К.Ф. Павлов, А.А. Носков - Л.: Химия, 1987. - 576 с.

Софинский, И.Д. Основы промышленного строительства и санитарной техники / И.Д. Софинский. - М.: Стройиздат, 1975 - 237 с.

Викторов, М.М. Методы вычисления физико-химических величин и прикладные расчеты / М.М. Викторов - Л.: Химия, 1977, - 360 с.

Краткий справочник физико-химических величин / Под редакцией А.А. Равделя, А.М. Пономаревой.- Л.: Химия. - 1983. – 323 с.

### г) ресурсы сети интернет:

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы:

ФГОС ВО по направлению подготовки 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (Утвержден приказом Минобрнауки России № 1291 от 17.10.2016) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: [http://technolog.edu.ru/files/50/Uch\\_met\\_deyatelnost/](http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/)

проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;

Учебный план РПД и учебно-методический материал; <http://media.technolog.edu.ru>

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».

«Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <http://www.gpntb.ru/>;

Природа человека в свете конвергентных технологий. Режим доступа - [scjournal.ru](http://scjournal.ru)  
[scjournal.ru/articles/issn\\_1997-292X\\_2012\\_6-1\\_54.pdf](http://scjournal.ru/articles/issn_1997-292X_2012_6-1_54.pdf). автор: Ю.С. Шевченко - 2012

Всероссийский институт научной и технической информации. Режим доступа - <http://www.viniti.ru>.

Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.

Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.

### 3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам). Системы содержат все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик на 100 обучающихся.

По преподаваемым дисциплинам используется литература со сроком первого издания не более 5 лет до момента начала процесса обучения по конкретной дисциплине.

#### 3.1. Программное обеспечение.

Пакеты прикладных программ стандартного набора (MicrosoftOffice).

(Microsoft Excel; Microsoft Word; Microsoft PowerPoint).

проводить поиск в системах: Scirus.com. SciFinder, Reaxys.

#### 3.2. Информационные справочные системы.

- Электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).
  - Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»,
  - «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
  - Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
  - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
  - «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>. ООО «Издательство «Лань».
  - «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». <http://elibrary.ru>. Наименование организации – ООО РУНЭБ.
- Информационно-справочный портал ФИПС [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru), электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

### 3.3. Информационные технологии.

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

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты
- информационные справочные системы Scirus.com, SciFinder, Reaxys

Для расширения знаний по теме обучения рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных преподавателем.

Возможна сдача электронного варианта отчетов, рефератов, литературных обзоров и др. по электронной почте, обмен информацией по социальным сетям.

## 4. Материально-технологическая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по программе.

Используемая для реализации образовательных программ общая площадь помещений составляет более 10 квадратных метров на одного обучающегося с учетом учебно-лабораторных зданий, организован односменный режим обучения и применения электронного обучения. Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники на 50 посадочных мест.

Образовательная программа обеспечена условиями проведения всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для проведения лабораторных занятий используется синтетический практикум, рассчитанный на 30 рабочих мест, оборудованный для проведения химических синтезов.

Лабораторные практикумы оснащены экспериментальными установками в количестве, достаточном для выполнения всеми обучающимися, осваивающими образовательную программу специальности. Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценной подготовки к процедуре защиты.

СПбГТИ(ТУ) имеет возможность привлекать к учебному процессу возможности профильных организаций, расположенных в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. Профильные организации оснащены современным оборудованием, используют передовые методы организации труда в профессиональной области, соответствующей направленности подготовки, и осуществляют:

разработку, проектирование и эксплуатацию технологических процессов и оборудования по производству энергонасыщенных веществ и материалов и вспомогательной продукции;

исследование устойчивости материалов к внешнему воздействию;

разработку и эксплуатацию методов аналитического контроля химической продукции.

Используется материальная база предприятий и организаций путём заключения договоров на ее использование. Направления профессиональной деятельности профильных организаций и подразделений СПбГТИ(ТУ) включают:

- создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием наукоемких технологий и нанотехнологий;

- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство химической продукции;

- реализацию технологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;

- организацию и проведение метрологического обеспечения, контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

Материально-техническая база кафедры и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении практики и обеспечивает проведение практики обучающихся.

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий. Предприятия и профильные организации, на которых выполняются ВКР, оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Для защиты дипломной работы студентом готовится комплект презентаций в формате MicrosoftPowerPoint, используется персональный компьютер, мультимедийный проектор.

Кафедра оснащена научно-исследовательским оборудованием и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного выполнения выпускных квалификационных работ. Компьютеры кафедры имеют выход в Интернет через отдельный сервер, подключённый к сети института.

Помещения кафедры, в 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, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-исследовательских работ.

## **5. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами 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 инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограничений возможностей здоровья, если это не создаёт трудностей при прохождении государственной итоговой аттестации.

Пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учётом их индивидуальных особенностей.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утверждённым ректором 28.08.2014 г. Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **6. Требования к содержанию, объёму и структуре выпускной квалификационной работы.**

Дипломная работа (проект) выполняется в период прохождения преддипломной практики. Возможен предварительный подбор материала для дипломной работы в период производственной практики (в том числе научно-исследовательской работы). План подготовки дипломной работы составляется 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 отчётов в соответствии с требованиями НИР;
- разработка научно-исследовательских программ и проектов;
- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям, экспертиза научных работ и др.

При формулировании тематики ВКР, ориентированных на производственно-технологическую и проектную деятельность, необходимо предложить варианты решения профессиональных задач;

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

- составление научных отчётов в соответствии с требованиями к производственно-технологической и 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 трудоёмкость 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.

Дипломная работа состоит из отчёта о выполненной работе (пояснительная записка) и графической части (презентации).

Отчёт должен включать разделы, требования к содержанию которых определяется научным руководителем совместно со студентом и представителем от профильной организации, если ВКР выполнялась там:

Задание.

Реферат.

Содержание.

Введение.

1. Аналитический обзор.
2. Цели и задачи.
3. Экспериментальная часть.
  - 3.1. Материалы исследования;
  - 3.2. Методы исследования и обработка экспериментальных данных;
  - 3.3. Результаты и их анализ и обсуждение;
4. Заключение и выводы.
5. Список использованных источников.
6. Приложения, включающие специальные разделы «Охрана труда и окружающей среды», «Экономическая оценка результатов исследований», «Патентный поиск». «Стандартизация».

Требования к дипломной работе (проекту) и порядку её выполнения устанавливаются отдельными нормативными локальными актами СПбГТИ(ТУ).

Дипломная 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 чём составляется протокол (под роспись).

Текст ВКР размещается в сети Интернет в соответствии с принятым 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.

Современное выполнение обучающимся мероприятий промежуточного контроля, являющееся обязательным условием допуска студента к ГИА, характеризует повышение освоения 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 обучающийся в результате освоения образовательной программы.**

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

Перечень сформулированных 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.

ОПК-1	Способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> Классификацию и номенклатуру органических соединений азота; условия нитрования как реакционноспособных соединений, так и веществ с пониженной реакционной способностью; условия образования нитроний-катиона в кислотных смесях; влияние структуры соединения на скорость нитрования и изомерный состав продуктов нитрования; механизмы реакций нитрования; физико-химические основы и механизмы действия нитросоединений; химико-технологические основы современного производства нитросоединений. <b>Уметь:</b> Планировать технологические процессы производства органических соединений азота, обеспечивающих получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами; выбирать оптимальные условия проведения процесса; прогнозировать свойства нитросоединений по их химической структуре и оценивать эффективность их действия по физико-химическим свойствам; выбирать оптимальные условия проведения процесса. <b>Владеть:</b> Навыками работы на ЭВМ и современными программными продуктами расчета оптимальных условий проведения процесса; физико-химическими методами анализа полученных соединений; способами оценки перспективности и экономической целесообразности получения продуктов с предсказанными характеристиками; физико-химическими методами анализа для оценки эффективности нитросоединений в
-------	--	--

		условиях их практической реализации.
ОПК-2	Способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	<p><b>Знать:</b> Принципы органического синтеза; химические и физико-химические методы анализа веществ; основы методологии органического синтеза и анализа химических веществ; физические основы современных методов инструментального анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с научной, патентной и нормативной документацией; выбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование по каталогам библиотеки СПбГТИ(ТУ) и в интернете; обрабатывать данные, полученные при синтезе органических соединений; обрабатывать полученные данные при работе на современном аналитическом оборудовании.</p> <p><b>Владеть:</b> Техникой проведения эксперимента в соответствии с выбранной методикой; приёмами и методами органического синтеза; химическими и физико-химическими методами анализа химических веществ.</p>
ОПК-3	Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> Методы и сферы применения информационных технологий, использования программных продуктов; формы работы с информацией по методам получения органических соединений азота; технологии для получения информации, которая используется в профессиональной деятельности; методы оценки полученной информации; способы защиты информации полученной в ходе выполнения своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать существующую информацию по методам получения органических соединений азота; выполнять оценку информации, используемой для дальнейшей работы; применять информацию для решения задач своей профессиональной деятельности; пользоваться программами для защиты научно-технической информации.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками использования накопленной информации по методам получения органических соединений азота; навыками работы на ЭВМ, с применением современных пакетных продуктов по поиску и анализу информации с применением сети Интернет; методами защиты информации и данных полученных в ходе своей научно-исследовательской и производственной</p>

		деятельности.
ОПК-4	Готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках, для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> Порядок подготовки сообщений, докладов, статей и других устных и письменных свидетельств для публикации результатов выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> Доносить до аудитории результаты выполнения задач профессиональной деятельности; формулировать ответы на вопросы, возникающие у аудитории на форму и содержание доносимых результатов выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами и приёмами ораторского искусства с целью максимально возможного донесения своей позиции до аудитории.</p>
ОПК-5	Готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><b>Знать:</b> Основные закономерности психологии общения; особенностисоциальных, этнических, конфессиональных и культурных различий коллег по учёбе и работе.</p> <p><b>Уметь:</b> Организовать первичные научные коллективы для решения конкретных задач поиска информации и проведения расчётных, аналитических, научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Владеть:</b> Приёмами и навыками сплочения первичных коллективов; методами формулирования задач, предлагаемых к совместной реализации; приёмами формирования интереса для достижения предполагаемого результата.</p>
ПК-1	Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции	<p><b>Знать:</b> Правила проведения процессов по получению целевых продуктов; основы физико-химических методов анализа сырья, полупродуктов и готовой продукции; правила проведения процессов по получению целевых продуктов; базовые понятия и термины органической химии; использовать базовые знания в области реакций органических соединений.</p> <p><b>Уметь:</b> Грамотно и четко выполнять инструкции по проведению технологического процесса получения целевых продуктов; определять параметры качества для исходного сырья и готовой продукции при проведении технологических процессов; определять параметры качества для исходного сырья, полупродуктов и готовой продукции.</p>

		<p><b>Владеть:</b>          Навыками выполнения теоретических и экспериментальных исследований; владеть приёмами синтеза целевых продуктов, полупродуктов на всех стадиях процесса; методами анализа сырья, промежуточных соединений и готовых изделий для контроля качества производства на всех стадиях.</p>
ПК-2	Способностью проверять техническое состояние оборудования, организовать его профилактические осмотры и текущий ремонт, готовностью к освоению и эксплуатации нового оборудования	<p><b>Знать:</b>          Устройство основного и вспомогательного оборудования, используемого в проведение конкретных синтезов и превращений полупродуктов; инструкции по эксплуатации оборудования, используемого для получения целевых продуктов; документацию на проведение ППР.</p> <p><b>Уметь:</b>          Приводить оборудование в рабочее состояние; оценивать работоспособность оборудования на каждом этапе переработки исходного сырья и промежуточных продуктов; составлять графики ППР и реализовывать их в процессе работы.</p> <p><b>Владеть:</b>          Современными методами проведения технологических процессов или научно-исследовательских работ, использующих сложное оборудование; методами анализа технического состояния оборудования; методиками проведения профилактических осмотров и текущего ремонта.</p>
ПК-3	Способностью добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте	<p><b>Знать:</b>          Основные положения техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии на производстве; правила техники безопасности при производстве целевых продуктов или научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Уметь:</b>          Планировать химический эксперимент с учётом требований техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии на рабочих местах получения целевых продуктов или проведения научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Владеть:</b>          Методами самостоятельного контроля требований техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии на рабочих местах получения целевых продуктов или проведения научно-исследовательских работ.</p>
ПК-4	Способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку	<p><b>Знать:</b>          Типы и содержание нормирующих документов (регламентов) проведения технологических процессов; расходные нормы материальных и</p>

	<p>норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса</p>	<p>энергетических ресурсов; приёмы и методы решения профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергоресурсов, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствованию контроля технологического процесса.</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать рациональные схемы синтеза, позволяющие оперативно расширять ассортимент продукции с оптимизацией величины капитальных затрат; решать профессиональные производственные задачи, включающие разработку норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергоресурсов; методы обеспечения требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствованию контроля технологического процесса.</p> <p><b>Владеть:</b> Производственными планами развития своего подразделения; направлениями и методами обновления ассортимента химической продукции с учётом внешней экономической конъюнктуры; принципами формулирования требований сертификации и качества продукции; методами совершенствования технологического контроля процесса; приёмами и методами решения профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергоресурсов; методами обеспечения требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции; приёмами совершенствования контроля технологического процесса.</p>
ПК-5	<p>Способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию</p>	<p><b>Знать:</b> Устройство систем автоматизации, принципы и механизмы их функционирования; перспективы развития производственных или научно-исследовательских работ по своему направлению.</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать системы автоматизации для контроля и управления целевыми процессами; формулировать предложения по развитию и совершенствованию системы автоматизации; разрабатывать перспективные планы мероприятий по совершенствованию систем автоматизации производственных процессов или</p>

		<p>научно-исследовательских работ.</p> <p><b>Владеть:</b>          Приёмами и методами автоматизации производства; методиками составления планов развития систем автоматизации производства, и мероприятий по их совершенствованию; нормативной документацией по вопросам эксплуатации и развития систем автоматизации производства и разработки мероприятий по их совершенствованию.</p>
ПК-10	Способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p><b>Знать:</b>          Основные источники научно-технической информации о состоянии отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; основные способы и методы извлечения информации об отечественном и зарубежном опыте по тематике исследований из различных источников.</p> <p><b>Уметь:</b>          Анализировать источники научно-технической информации; анализировать и обобщать содержащийся в источниках научный и технический материал, анализировать принадлежность химической реакции с участием органических соединений к тому или иному типу, а также представлять ее механизм.</p> <p><b>Владеть:</b>          Методами поиска научно-технической информации; методиками анализа источников научно-технической информации о состоянии отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; методами самостоятельного решения поставленных задач по поиску информации с учетом данных, получаемых из новейших источников научно-технической информации.</p>
ПК-11	Способностью применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<p><b>Знать:</b>          Современные методы исследования и проведения стандартизационных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b>          Использовать современные методы исследования, проведения сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов, методов их стандартизации.</p> <p><b>Владеть:</b>          Методами проведения сертификации и стандартизации современных материалов, изделий и технологических процессов; приёмами использования современных методов</p>

		исследования при проведении сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.
ПК-12	Способностью планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты	<p><b>Знать:</b> Химические и физико-химические методы анализа исходных промежуточных и конечных веществ, алгоритм обработки экспериментальных данных; алгоритмы и методологию эксперимента; способы и механизмы интерпретации полученных экспериментальных результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> Планировать химический эксперимент в соответствии с поставленными задачами и прогнозировать его возможные результаты; интерпретировать полученные в ходе работы результаты; оценивать уровень эффективности использованных экспериментальных методов.</p> <p><b>Владеть:</b> Приёмами составления планов технологических или научно-исследовательских работ, нацеленных на получение определённого результата; навыками обработки и анализа результатов эксперимента, полученных при их проведении.</p>
ПК-13	Способностью к написанию отчётов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулирование результатов научных исследований.	<p><b>Знать:</b> Формы и способы представления результатов исследования в виде отчётов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; методы формулировки практических рекомендаций по использованию результатов научных или производственных исследований; основные правила составления отчетов, рефератов и подготовки публикаций.</p> <p><b>Уметь:</b> Представлять результаты исследования в формах отчётов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований. описывать алгоритм и свойства соединений полученных в ходе эксперимента; интерпретировать полученные в ходе работы экспериментальные результаты, оценивать эффективность экспериментальных методов, описывать свойства полученных соединений; анализировать и обобщать предъявляемый материал химических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> Приёмами написания отчётов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулирования результатов научных</p>

		исследований; навыками обработки данных, отражающих цель работы; навыками прогноза обработки данных работ и полученных экспериментальных результатов.
ПК-14	Способностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений.	<p><b>Знать:</b>          Принципы проведения патентных исследований, А также формы и методы проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты результатов проведённой работы; методы формулировки практических рекомендаций по проведению патентных исследований; базы данных БД (РАЖ) , БД AIPN, worldwide.espacenet.com <a href="http://freepatent.ru">.freepatent.ru</a>, <a href="http://GooglePatentSearch">GooglePatentSearch</a> и др.</p> <p><b>Уметь:</b>          Представлять результаты патентных исследований в форме отчётов; формулировать практические рекомендации использования результатов патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты; пользоваться различными базами данных при оценке патентной чистоты; использовать данные о стадиях экспертизы на патентную чистоту.</p> <p><b>Владеть:</b>          Знаниями о проведении патентного поиска и экспертизы патентной чистоты; реферативными патентными базами; приёмами написания отчётов по проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты.</p>
ПК-15	Способностью проектировать технологические процессы (в составе авторского коллектива), в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства	<p><b>Знать:</b>          Необходимый объём исходных сведений по проектированию технологических процессов с использованием автоматизированных систем подготовки производства; методологию построения технологических и монтажных схем производств, в том числе с использованием автоматизированных систем проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b>          Собирать исходные данные для проектирования конкретного производства; квалифицированно рассчитывать технологические процессы, с целью подбора современного технологического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b>          Приёмами и методами квалифицированного расчёта технологического процесса; методиками выбора современного основного и вспомогательного оборудования; знаниями методологии построения технологических и монтажных схем производств, в том числе с использованием автоматизированных систем подготовки производства.</p>

ПК-16	Способностью проводить математическое моделирование отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования	<p><b>Знать:</b> Принципы и методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса или научно исследовательской работы с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять навыки и технологические приёмы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> Технологиями математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчёта и проектирования.</p>
ПК-16	Способностью использовать информационные технологии при разработке проектов	<p><b>Знать:</b> Методы и приёмы решения задач химико-технологического и практического плана с использованием информационных технологий при разработке проектов.</p> <p><b>Уметь:</b> Грамотно решать задачи химико-технологического и практического плана с использованием информационных технологий при разработке проектов.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами и приёмами решения задачи химико-технологического и практического плана с использованием информационных технологий при разработке проектов.</p>
ПСК-1.1	Способностью применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическими процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задачи по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий.	<p><b>Знать:</b> Основные направления и принципы построения новых энергонасыщенных материалов; факторы, действующие на окружающую среду при физико-химических превращениях энергонасыщенных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять знания по химии и технологии энергонасыщенных материалов для получения прогнозов и регулирования эксплуатационных характеристик индивидуальных и смесевых энергетических материалов и их отдельных компонентов; синтезировать и производить новые энергонасыщенные вещества; определять скорость детонационного распада, ударно-волновую чувствительность и другие важные характеристики активных веществ.</p> <p><b>Владеть:</b> Основными способами синтеза различных</p>

		энергонасыщенных материалов; теоретическими и эмпирическими методиками расчета различных параметров энергонасыщенных материалов и их воздействия на окружающую среду.
ПСК-1.2	Способностью разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых высокоэнергетических композиций. Их испытаний и контроля параметров технологического процесса их получения	<p><b>Знать:</b> Свойства всех взаимодействующих веществ; существующие методы получения целевых продуктов; приборы для контроля параметров технологического или лабораторного научно-исследовательского процесса.</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых высокоэнергетических композиций; проводить операции контроля параметров технологического процесса.</p> <p><b>Владеть:</b> Методиками проведения исследований различных индивидуальных и смесевых высокоэнергетических композиций, проводить испытания и контроль технологического процесса получения целевых продуктов.</p>
ПСК-1.3.	Готовностью синтезировать и исследовать физико-химические, взрывчатые и физико-механические свойства индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов.	<p><b>Знать:</b> Методики получения отдельных продуктов нитрования; химические методы исследования структуры и свойств органических соединений азота, в том числе энергонасыщенных веществ и компонентов специальных составов, ракетных топлив и газогенерирующих устройств, а также лекарственных препаратов; основные направления поиска высокоэффективных энергонасыщенных веществ, особенности процессов их получения; методики синтеза различных производных на основе нитросоединений.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять синтезы отдельных продуктов нитрования; самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания; осуществлять новые инженерные решения в области синтеза и организации технологии высокоэнергетических веществ; проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов; синтезировать отдельные энергонасыщенные соединения и исследовать их эксплуатационные свойства; синтезировать различные индивидуальные энергонасыщенные соединения и возможные производные на их основе.</p> <p><b>Владеть:</b></p>

		<p>Методами синтеза различных соединений, относящихся к высокоэнергетическим веществам; технологическими приёмами промышленного синтеза штатных высокоэнергетических веществ; методологией синтеза индивидуальных энергонасыщенных соединений различных классов; методиками их модификации.</p>
--	--	---

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

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать квалификационными умениями, навыками и знаниями для решения следующих профессиональных задач в соответствии со специализацией № 1 Химия и технология органических соединений азота:

### ***Производственно-технологическая деятельность:***

Осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента;

Организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в синтезах азотсодержащих соединений

Обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов;

Наладка и эксплуатация машин и аппаратов для осуществления технологических процессов;

Освоение и ввод в эксплуатацию машин и аппаратов для осуществления технологических процессов;

Освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования;

Проведение экологического мониторинга;

Обеспечение мероприятий по защите технологического оборудования, производственных и прилегающих территорий от химических загрязнений;

### ***Научно-исследовательская деятельность:***

Разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;

Проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной химии высокоэнергетических процессов;

Изучение изменения свойств материалов, используемых в синтезах целевых химических продуктов;

Создание теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современных энергонасыщенных материалов;

Моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем синтеза специальных химических веществ;

Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска;

Составление научно-технических отчётов и аналитических обзоров патентной и технической литературы.

### ***Проектная деятельность***

Разработка новых технологических схем, расчёт технологических параметров, расчёт и выбор оборудования;

Анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и её отдельных узлов и аппаратов;

Разработка исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования, авторский надзор за процессом проектирования;

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать *квалификационными умениями, навыками и знаниями* для решения следующих профессиональных задач в соответствии со Специализацией № 1 Химия и технология органических соединений азота:

- использования или минимизирования последствия разложения энергонасыщенных материалов;
- проведение контроля, усовершенствование и разработка химических технологических процессов с получением новых или модифицированных материалов с улучшенными свойствами;
- оценка устойчивости различных материалов в условиях взаимодействия с энергонасыщенными материалами и разработка процессов защиты этих материалов

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

Показателями соответствия оценки результатов ГИА ее задачам являются:

- результаты защиты ВКР;
- наличие раздела / или упоминание в тексте дипломной работы (пояснительной записке дипломного проекта);
- наличие раздела презентации;
- упоминание в отзыве 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 (балльной) **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.***

1. Проектирование цеха по производству тротила (периодический вариант) производительностью 20 т/г.
2. Проектирование цеха по производству динитробензола производительностью 12,5 т/г.
3. Разработка и проектирование цеха по переработке отходов гептила, содержащих примеси солей.
4. Проектирование цеха по производству ТАТБ производительностью 17 т/г.
5. Исследование реакционной способности аминогруппы в производных поли-1,2,5-оксадиазола (АНТФ и АНФФ).
6. Проектирование цеха по производству 3,5-динитробензойной кислоты производительностью 16 т/г.
7. Взрывчатое превращение комбинированных трубчатых зарядов эластичных ВВ.
8. Синтез и свойства полядерных гетероциклических соединений, содержащих тетразольный фрагмент.
9. Синтез и исследование биологической активности комплексов Pd (II) и Pt (II).
10. Влияние полярных азотсодержащих мономеров на коллоидно-химическую устойчивость полистирольных латексов на неионных эмульгаторах.
11. Синтез и исследование процессов полимеризации NH-незамещённых 5-винилтетразола.
12. Изучение возможности улавливание оксидов азота сорбентом на основе ЖМК при получении азотной кислоты контактным способом.
13. Двумерное численное моделирование параметров воздушной ударной волны.
14. Проектирование цеха по производству 1,1-диамино-2,2-динитроэтилена производительностью 15 т/г.
15. Проектирование цеха по производству 1,1-диметил-4,4-нитробутана с регенерированием растворителя производительностью 12 т/г.
16. Проектирование цеха по производству пара-нитротолуола производительностью 20,0 т/г.
17. Проектирование цеха по производству гексогена окислительным методом производительностью 20 т/г.
18. Проектирование цеха по производству тетрила производительностью 30 т/г.
19. Проектирование цеха по производству динитрохлорбензола производительностью 17 т/г.
20. Проектирование цеха по производству 1,3-дигидрокси-2,4,6-тринитробензола производительностью 18 т/г.
21. Проектирование цеха по производству 3-(2,2,2-тринитрометил гидразоний)-пропионата производительностью 7,5 т/г.

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

1. Основные правила техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и норм охраны труда в профильной организации;
2. Правила и техника безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории;
3. Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному природопользованию;
4. Общие сведения о предприятии, на котором студент проходил практику (юридическая форма, структура управления, вид собственности, акции и акционеры, основные показатели деятельности за ближайший истекший период и т.д.);
5. Какие используются правовые документы, стандарты предприятия в области технологии химической промышленности, нормы и правила техники безопасности в химической промышленности;

6. Какие используются стандарты предприятия в области использования энергонасыщенных продуктов;
7. Каковы особенности ведения технологических процессов на участках проведения работ
8. Какие приборы используются для контроля протекания химико-технологических процессов
9. Какое прикладное программное обеспечение используется
10. Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования
11. Перечень выполненных действий (проведённые технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.)
12. Описание использовавшегося во время практики оборудования, приборов. Требования к качеству производственных помещений и энергоносителям;
13. Какие измерительные приборы установлены для контроля за ходом технологического процесса;
14. Каковы основные приёмы безопасной работы в Интернете;
15. Каковы цели и задачи производственной практики
16. Применяются ли методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса;
17. Какие программные продукты использовались при расчётах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных;
18. Сведения о структурном подразделении предприятия, в котором непосредственно проходила практика студента;
19. Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики;
20. Какие инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации применяются в организации;
21. Экономические показатели на примере цеха, участка. Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом.
22. Каково назначение эксплуатируемого аналитического оборудования;
23. Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались во время практики;
24. Каковы итоги работы;
25. Организация труда исследователей. Режим работы подразделения. Организация рабочего места;
26. Какие нормативные документы использовались при написании отчёта;
27. Какой нормативный документ регламентирует структуру, содержание и оформление отчёта по практике;
28. Какие программные продукты использовались при оформлении текстовой и графической документации;
29. Какие методы теоретического и экспериментального исследования используются в химической технологии азотсодержащих соединений;
30. Назовите применяемые технологические нормативы параметров контроля технологического процесса;
31. Какие источники и приёмы использовались при работе с научно-технической литературой;
32. Какие источники научно-технической и патентной литературы использовались;
33. Какие приёмы работы с научно-технической и патентной литературой использовались;
34. Каковы принципы работы эксплуатируемого оборудования;
35. Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования;

36. Каковы основные понятия теоретического и экспериментального исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
37. Каковы основные понятия теоретического исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
38. Каковы основные понятия экспериментального исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
39. Каковы основные понятия теоретического и экспериментального исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса;
40. Каковы основные понятия теоретического и экспериментального исследования, используемые для измерения свойств сырья и продукции;
41. Какая техническая документация использовалась для описания технологического процесса;
42. Каково назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемого оборудования;
43. Каково назначение эксплуатируемого оборудования;
44. Каково устройство эксплуатируемого оборудования;
45. Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования;
46. Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования;
47. Проанализируйте используемые системы автоматизации производства;
48. Какие мероприятия по совершенствованию систем автоматизации производства можно предложить;
49. В чём актуальность выбранной темы ВКР;
50. Какова методология оценки достоверности и достаточности результатов;
51. Какова погрешность полученных экспериментальных результатов;
52. Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР;
53. Какие публикации имеются по теме ВКР, в каких изданиях;
54. Участие в конференциях. Уровень конференций;
55. Имеются ли патенты или заявки на изобретения по теме ВКР;
56. Каково практическое применение полученных результатов по ВКР;
57. Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме исследования;
58. Какова методика оценки точности и достоверности результатов;
59. Сформулируйте основные результаты исследования с практической точки зрения.

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

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО по программе специалитета 18.05.01. Специализация № 1 «Химическая технология органических соединений азота», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1291 от 17.10.2016, «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 направлению подготовки 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 «хорошего», оценкой ГЭК «отлично»)	Выдается диплом 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.