

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 30.05.2022 16:07:20  
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

\_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
(Начало подготовки – 2016 год)

Направление подготовки  
**18.03.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

Направленность  
**Рациональное использование материальных, энергетических и водных ресурсов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии; механический**

Кафедра **ресурсосберегающих технологий; химической технологии, материалов и изделий сорбционной техники; оборудования и робототехники пластмасс**

Санкт-Петербург

2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.....	4
2	Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».....	5
3	Перечень информационных технологий .....	6
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	6
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики .....	7
6	Требования к ВКР и порядку ее выполнения.....	7
	Приложение Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	10

## **1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.**

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

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

Виды ВКР обучающихся в бакалавриате:

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

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

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное исследование обучающегося по программе бакалавриата. 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 бакалавриата 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом Минобрнауки России № 227 от 12.03.2015, «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 026-2016 «Положение о бакалавриате».

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

### **2.1 Учебная литература**

#### *а) основная литература*

- 1 Другов, Ю.С. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 678 с.
- 2 Анализ воды. Справочник: пер. с англ. 2-го изд. / Л.М.Л. Ноллет и др. ; под ред. И.А. Васильевой, Е.Л. Пролетарской. – СПб. : ЦОП «Профессия», 2012. – 920 с.
- 3 Тимофеев, В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза / В.С.Тимофеев, Л.А. Серафимов. - М.: Высшая школа, 2010. – 408 с.
- 4 Алексеев, Л.С. Контроль качества воды : Учебник для средних специальных учебных заведений по спец. 2912 "Водоснабжение и водоотведение" / Л. С. Алексеев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 159 с.
- 5 Химико-технологические системы: Оптимизация и ресурсосбережение / Н.В.Лисицын [ и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Менделеев, 2013. – 392 с.

#### *б) дополнительная литература*

- 1 СТО СПбГТИ (ТУ) 026-2016. Положение о бакалавриате. Общие требования. – Взамен СТО СПбГТИ 026-2011; введ. 2016-01-01. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016. – 42 с.
- 2 Р 01-2007 Библиографическое описание документа. Примеры оформления. - Взамен Р 01-97; введ. 2008-01-01.-М.:Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. - 11 с

#### *в) вспомогательная литература*

- 1 Сугак А. В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства : учебное пособие / А. В. Сугак, В. К. Леонтьев, Ю. А. Веткин. - М. : Академия, 2012. - 334 с. : ил.
- 2 Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа/С.А.Ахметов, Т.П.Сериков, И.Р.Кузеев, М.И.Баязитов. – СПб.: Недра, 2006. – 868 с.
- 3 Гайле, А.А. Расчет ректификационных колонн: Учеб.пособие/ А.А. Гайле, Б.В. Пекаревский. – СПб.: «ИК Синтез», 2007. – 88 с.
- 4 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/ Под ред. Ю.И. Дытнерского. – М.: ООО ИД «Альянс», 2007. – 496 с.
- 5 Гидрохимические показатели состояния окружающей среды / Я. П. Молчанова, Е. А. Заика, Э. И. Бабкина, В. А. Сурнин; под ред. Т. В. Гусевой. – М. : Форум ; М. : ИНФРА-М, 2007. – 190 с.
- 6 Технический справочник по обработке воды : в 2-х т.: пер. с фр. - 2-е изд. - СПб. : Новый журн., 2007. Т. 1. - 815 с.
- 7 Технический справочник по обработке воды : в 2-х т.: пер. с фр. - 2-е изд. - СПб. : Новый журн., 2007. Т. 2. - 777-1696 с.
- 8 Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков / Д.А. Кривошеин и др. - М. : Высш. шк., 2003. - 344 с.
- 9 Алексеев, А.И. Критерии качества водных систем / А. И. Алексеев, М. Ю. Валов, З. Юзвяк, - СПб. : Химиздат, 2002. – 211 с.
- 10 Линевич, С.Н. Комплексная обработка и рациональное использование сероводородсодержащих природных и сточных вод / С. Н. Линевич. – М. : Стройиздат, 1987. – 87 с.
- 11 Таукин, П. Б. Защита окружающей среды от токсичных отходов промышленности/ П. Б. Таукин. – СПб. : Гуманистика, 2004. – 208 с.
- 12 Безотходное производство в гидролизной промышленности / А. З. Евилевич [и др.] – М. : Лесная пром-сть, 1982. – 182 с.

13 Расчет платежей за негативное воздействие на окружающую среду : сборник нормативных правовых документов / сост. Е. Е. Лях и др. - 2-е изд., перераб. . - СПб. : ЦОТПБСППО, 2006. – 75 с.

14 Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении / А. М. Когановский [и др.] - М. : Химия, 1983. – 287 с.

#### г) Ресурсы сети «Интернет»

ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Химическая технология материалов современной энергетики (Утвержден приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 N227) 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/)

1 Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа - [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru)

2 Научная электронная библиотека периодических изданий eLIBRARY. Режим доступа - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

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

### **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](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://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), прикладное программное обеспечение профильной организации, где проводилась подготовка ВКР, в том числе СПбГТИ(ТУ),

#### 3.3. Информационные справочные системы.

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).

### **4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации**

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

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

Помещения кафедр для выполнения ВКР оснащены необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного выполнения выпускных квалификационных работ. Компьютеры кафедр соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Предприятия и профильные организации, где выполняются ВКР, оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда. Помещения кафедр 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.**

ВКР выполняется в период прохождения практики (в том числе научно-исследовательской работы). План подготовки ВКР составляется руководителем и согласовывается со студентом и руководителем практики от профильной организации (при прохождении практики вне структурных подразделений СПбГТИ(ТУ). 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, необходимо предложить варианты решения следующих профессиональных задач:

- планирование производственно-технологических / проектных работ;
- анализ получаемой информации с использованием современной вычислительной техники;
- обобщение и систематизация результатов работ;
- составление научных отчетов в соответствии с требованиями к производственно-технологической / проектной документации;
- разработка производственно-технологических программ и проектов;
- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям; и др.

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

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

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

Выпускная квалификационная работа бакалавра состоит из отчета о проведенной работе, оформленного с учетом требований к отчету о научно-исследовательской работе и графической части (графики, схемы, иллюстрации, презентация).

Отчет должен содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяется руководителем ВКР совместно со студентом:

- Титульный лист
- Задание
- Реферат
- Содержание
- Введение
- 1 Аналитический обзор
- 2 Цель и задачи работы
- 3 Основная часть
- 4 Выводы по работе
- Список использованных источников
- Приложения

Приложения могут включать специальные разделы «Охрана труда и окружающей среды», «Экономическая оценка результатов исследований», «Патентный поиск», «Стандартизация», либо содержать справочную информацию по содержанию ВКР.

Дипломная работа проходит проверку на антиплагиат (оригинальность текста не должна быть менее 70%);

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

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

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

Виды демонстрационных материалов:

- компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран);

- графические плакаты и чертежи (листы формата А1);

После доклада студент отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

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

Выполнение и защита ВКР 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:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3);

способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4);

готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5);

способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);

готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7);

способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8);

научно-исследовательская деятельность: готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-13);

способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-14);

способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15);

способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности (ПК-16).

При подготовке к защите ВКР окончательно формируются все перечисленные компетенции.

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

*производственно-технологическая деятельность:*

организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке; контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов; организация обслуживания и управления технологическими процессами; участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами; участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред; участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности;

*научно-исследовательская деятельность:*

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; планирование и проведение экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов; математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования; систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок; участие в разработке систем управления технологическими процессами; участие в проведении мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия; разработка и внедрение информационных систем, баз данных, баз знаний.

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

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

Таблица - Показатели соответствия оценки результатов ГИА ее задачам

Результаты ГИА, квалификационные требования	Показатели оценки результатов	Сформированные компетенции
Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-1
Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-2
Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-3
Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-4

Результаты ГИА, квалификационные требования	Показатели оценки результатов	Сформированные компетенции
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-5
способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-6
способностью к самоорганизации и самообразованию	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-7
способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-8
способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОК-9
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-1
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-2
способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ОПК-3

Результаты ГИА, квалификационные требования	Показатели оценки результатов	Сформированные компетенции
способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-1
способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-2
способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-3
способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-4
готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-5
способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-6
готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-7
способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-8

Результаты ГИА, квалификационные требования	Показатели оценки результатов	Сформированные компетенции
готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-13
способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-14
способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-15
способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-16

Оценка результата защиты ВКР производится 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 руководителя ВКР (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*

Анализ энергоэффективности цеха первичной переработки нефти  
Моделирование схемы изомеризации на ЛК-2б. Сравнение вариантов работы комплекса с ДИП, ДИГ, ДИП+ДИГ  
Моделирование технологической схемы производства битумов  
Анализ технологического процесса флюидкоксование. Расчет основных параметров процесса.  
Моделирование блока дистилляции с.1000 комплекса ГПН  
Моделирование и оптимизация блока ВРБ установки производства суммарных ксилолов  
Анализ существующих схем гидрирования пропилпропионата. Проведения процесса в лабораторных условиях.  
Анализ физико-химических свойств катализаторов процесса Изомеризации  
Моделирование и оптимизация реакторного блока на с.4100 – Производство водорода комплекса ГПН (паровой риформинг)  
Разработка схемы гидрирования пропилпропионата  
Анализ существующих методик и технологических процессов производства сульфолана. Лабораторные исследования  
Моделирование и оптимизация схемы Изомалк-2  
Теплоинтеграция. газофакционирующей установки  
Моделирование и анализ функционирования установки Алкилирования комплекса Лаб-Лабс  
Моделирование и сравнительный анализ работы установки Л-24/6 на различных типах сырья ( керосиновой и дизельной фракциях)  
Моделирование схемы фракционирования газов на установке ГФУ.  
Оптимизация процесса гидроочистки тяжелых нефтяных фракций  
Расчет и оптимизация бока выделения бензолсодержащей фракции на СК  
Анализ существующих методик и проверка возможности замены МДЭА на сульфинол на Л-24/6.  
Анализ и моделирование схемы работы вакуумного блока на установке АВТ-6  
Методы химической деградации тетрахлорэтилена в органических смесях  
Моделирование и расчет теплового узла на установке производства битумов  
Анализ возможности замены катализатора на установке ОПК  
Моделирование и оптимизация работы комплекса производства моноолефинов (установка УПО ЛАБ-ЛАБС)  
Моделирование блока разделения (сплиттер) на с.100 комплекса ЛК-2Б  
Оптимизация процессов разделения на установке бензольного риформинга  
Анализ технологических режимов работы с.3000 (Висбрекинк) на ГПН  
Моделирование и анализ режимов работы колонны выделения пропана на установке ГФУ

*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 для выполнения ВКР (юридическая форма, структура управления, вид собственности, акции и

акционеры - для ОАО, основные показатели деятельности за ближайший истекший период и т.д.)

- 5 Какие используются правовые документы, стандарты предприятия
- 6 Актуальность темы исследования
- 7 Проработанность тематики исследования в России и зарубежом
- 8 Оборудование и материалы, использованные при выполнении ВКР
- 9 Специализированное программное обеспечение, использованное в ВКР
- 10 Подходы к оценке адекватности, воспроизводимости результатов

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

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника образовательной организации к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО бакалавриата 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом Минобрнауки России № 227 от 12.03.2015, «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 026-2016 «Положение о бакалавриате». Защита дипломной работы по направлению подготовки проводится в соответствии с приказом ректора.

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ 026-2016 «Положение о бакалавриате».

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 компетенциями или их элементами:



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 компетенции:

- *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 института для решения профессиональных задач.

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

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

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

Отзыв 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 по направленности обучения и выдаче диплома о высшем образовании.