

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 27.06.2023 14:33:23  
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

22 марта 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**

Направленность программы бакалавриата  
**Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов**

Квалификация  
**Бакалавр**  
Форма обучения  
**Заочная**

Факультет **химической и биотехнологии**  
Кафедра **технологии нефтехимических и углехимических производств**

Санкт-Петербург  
2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		С.В. Дронов

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры технологии нефтехимических и углехимических производств  
протокол от «20» 01 2021 № 3  
Заведующий кафедрой

Б.В.Пекаревский

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «18» 03 2021 № 8  
Председатель

М.В. Рутто

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.....	4
2	Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	6
3	Перечень информационных технологий .....	8
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	9
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики .....	10
6	Требования к ВКР и порядок ее выполнения .....	10
	Приложение. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	13

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

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Защита выпускной квалификационной работы.

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

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

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 966 от 22.09.2017, «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. № 245; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437.

Результатом ГИА является проверка сформированности следующих компетенций.

*Универсальные компетенции:*

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

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

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

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

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии;

ОПК-4 - Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;

ОПК-5 - Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса,

свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;

ОПК-6 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

*Профессиональные компетенции:*

ПК-1 - Способность обеспечить выработку компонентов и приготовление товарной продукции;

ПК-2 - Способность обеспечивать регламентные режимы работы технологических объектов;

ПК-3 - Способность разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции;

ПК-4 - Планирование реконструкции и ремонта технологических установок;

ПК-5 - Способность разрабатывать предложения по обеспечению качества выпускаемых компонентов и продукции.

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

### **2.1 Нормативная документация**

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 28.04.03 – Наноматериалы (уровень – магистратура) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 30.03.2015 № 308) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \\\nОфициальный сайт. - [Электронный ресурс]: [http://technolog.edu.ru/files/50/Uch\\_met\\_deyatelnost/](http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/)

2 Профессиональный стандарт "Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015 N 38983) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

### **2.2 Учебная литература**

#### **а) печатные издания:**

1. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учебник для бакалавров и магистров по направлениям: "Химическая технология" (бакалавры), "Химическая технология" (магистры) / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.; М; Краснодар: Лань, 2014. - 896 с. (ЭБС); ISBN 978-5-8114-1662-2.

2. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник для подготовки бакалавров и магистров по направлению "Химическая технология" / В. М. Потехин. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2017. - 568 с. (ЭБС); ISBN 978-5-8114-2623-2.

3. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник для химико-технологических спец. вузов / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2013. - 592 с.: ил.; ISBN 978-5-91872-035-6.

4. Тимофеев, В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Химическая технология и биотехнология" / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2010. - 408 с.; ISBN 978-5-06-006067-6.

5. Основные процессы нефтехимии: Справочник / Ред. Р. А. Мейерс, пер. с англ. под ред. И. А. Голубевой. - СПб.: Профессия, 2015. - 752 с.; ISBN 978-5-91884-070-2.

6. Капустин, В.М. Технология производства автомобильных бензинов: учебное пособие для бакалавров и магистров вузов, обучающихся по спец. "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" / В. М. Капустин. - М.: Химия; М: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2015. - 256 с.; ISBN 978-5-98109-106-3.

7. Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" / С. А. Ахметов. - Уфа: Гилем, 2002. - 671 с.; ISBN: 5-7501-0296-3. <https://search.rsl.ru/ru/record/01004565523>

8. Нефтегазовый комплекс России и первичная переработка нефти / А. А. Гайле [и др.]; [Под ред. А. А. Гайле]. - СПб: Химиздат, 2016. - 448 с; ISBN 978-5-93808-260-1.

#### **б) электронные учебные издания:**

1 Кукурина, О. С. Технология переработки углеводородного сырья : учебное пособие / О. С. Кукурина, А. А. Ляпков. — СПб.: Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-4241-6. <https://e.lanbook.com/book/133887>

2 Голубева, И. А. Газоперерабатывающие предприятия России : монография / И. А. Голубева, И. В. Мешерин, Е. В. Родина ; под редакцией А. Л. Лapidуса. — 2-е изд., стер. — СПб : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-7172-0. <https://e.lanbook.com/book/156409>

3 Карпов, К. А. Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса : учебник / К. А. Карпов ; под редакцией И. А. Садчикова. — СПб.: Лань, 2017. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-2729-1. <https://e.lanbook.com/book/97672>

4 Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — М.: Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-761-5. <https://e.lanbook.com/book/135517>.

5 Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии: учебное пособие/ Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. – 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. - 272 с. ISBN 978-5-8114-4983-5 ( <https://e.lanbook.com/book/130185> )

### **2.3 Ресурсы сети Интернет**

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

С компьютеров института открыт доступ к:

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

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

[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

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

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

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

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

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

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

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

### **3. Перечень информационных технологий.**

#### 3.1. Информационные технологии.

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

#### 3.2 Программное обеспечение.

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional, срок действия до декабря 2020 г.;

Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, Сублицензионный договор №279/2018 от 10.12.2018 г. до 24.12.2019 г.

- Сублицензионный договор №279/2018 от 10.12.2018 г. до 24.12.2019 г. Apache OpenOffice.org (Apache 2.0) / LibreOffice (GNU LGPL 3+, MPL2.0).

#### 3.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

*а) Информационно - справочные системы:*

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

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

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

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

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

*б) Современные профессиональные базы данных:*

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

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

ЭБС «Лань»;

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

справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

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

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для выполнения и защиты ВКР кафедра теоретических основ материаловедения располагает следующим материально-техническим обеспечением:

1. Лаборатории, оснащенные следующим оборудованием:

1. рН-метр рН-150 МИ
2. Агрегат НДР 4/100 714В с двиг.0.25кВт
3. Анализатор ситовой АСВ-200
4. Аппарат Рога
5. Бидистиллятор БС
6. В/сушильный шкаф СРТ (имп.)
7. Вакуумный насос N86 KN 18
8. Весы A&D HL-100
9. Весы A&D HL-200i
10. Весы A&D HL-400

11. Весы HL-100
12. Весы HL-400
13. Весы SC2020
14. Весы ЕК-6100
15. Весы компактные HL-100
16. Весы лабораторные CAS MWP-300H
17. Весы НР-2501А
18. Весы НР-250А
19. Весы ПВ-15
20. весы эл.
21. Весы электронные Leki В 2104(210г 0,1мг)
22. Весы электронные В2104 с калибровочной гирей 200г
23. ВесыВЛГ-1000/0,05
24. Газоанализатор портативный
25. Генератор водорода
26. Дистиллятор ДЭ-4-2
27. Калориметр В-08-МК
28. Колбонагреватель LOIPLH 150
29. Колбонагреватель ЛАБ-ФН-500
30. Колбонагревательный прибор LOIPLH\*110
31. Компрессор QW-45-А
32. Компрессор КМП-060
33. Мешалка верхнеприводная
34. Мешалка магнитная MSH-basic
35. Печь муфельная СНОЛ-7,2/1100 (Е5СN) рабочая камера с керам. обшивкой
36. Печь СНОЛ 0.2/1250 лабораторная трубчатая
37. Прибор для определения температуры размягчения
38. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М с подсветкой и нов.шкалой
39. Ротационный испаритель RV10
40. Ротационный испаритель
41. Спектрофотометр СФ-46
42. Термостат вискозиметрический
43. Термостат циркул.
44. Термостат циркуляционный LOIP LT-205а, объем ванны 5л.
45. Ультразвуковая ванна типа УЗВ1-0,1/37
46. Ф/электрокалориметр КФК-3
47. Хроматограф Цвет-800
48. Шкаф сушильный СНОЛ-67
49. Электроплитка ЭПЧ-2.2/220

2. Аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 28 посадочных мест, оснащенная видеопроекционной доской и персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

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

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

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

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

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

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

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

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

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

## **6 Требования к ВКР и порядок ее выполнения**

В соответствии с учебным планом ВКР выполняется на 2 курсе в 4 семестре.

План подготовки ВКР составляется научным руководителем в первый месяц обучения в магистратуре и согласовывается с обучающимся, при этом формулируются предварительная тема, цель и актуальность исследования, основные этапы и сроки выполнения различных разделов ВКР. Руководитель и тема ВКР утверждаются приказом ректора СПбГТИ(ТУ) в соответствии с Приказом о введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры СПбГТИ(ТУ) №437 от 15.12.2016 г.

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

- разработка новых высокоэффективных технологических процессов основного органического синтеза, нефтехимии и нефтепереработки;

- самостоятельное планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, составление методических документов при проведении научно-исследовательских и производственных работ в области синтеза и эксплуатации наноматериалов;

- поиск и анализ научной и технической информации в области основного органического синтеза и смежных дисциплин для научной и патентной поддержки проводимых исследований.

- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

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

- разработка и модернизация технологических процессов основного органического синтеза, нефтехимии и нефтепереработки;
- самостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения товарных продуктов органического синтеза.

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

Отчет должен содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяются научным руководителем совместно с обучающимся:

Титульный лист

Задание

Реферат

Содержание

Введение

1 Аналитический обзор

2 Цель и задачи работы

3 Экспериментальная часть

3.1 Материалы исследования

3.2 Методы исследования и обработка экспериментальных данных

3.3 Результаты исследования, их анализ и обсуждение

Выводы по работе

Список использованных источников

Приложения

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

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

Текст ВКР размещается в ЭИОС СПбГТИ(ТУ).

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:

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

После доклада обучающийся отвечает на вопросы членов государственной аккредитационной комиссии.

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

Выполнение и защита ВКР позволяют оценить итоговый уровень освоения компетенций.

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

Приложение  
к программе государственной итоговой аттестации

**Фонд оценочных средств  
для государственной итоговой аттестации**

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

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

Универсальные компетенции:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов и систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.2. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.3. Готовит аналитический обзор по заданной научной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критического подхода
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта.
	УК-2.2. Знает методы управления научными проектами, этапы жизненного цикла проекта
УК-3.Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Участвует в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации
	УК-3.2. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Формирование основ профессионального взаимодействия, исходя из условий и цели общения.
	УК-4.2. Работа с текстами академического дискурса (эссе, аннотация, научные статьи, обзоры).
	УК-4.3. Репрезентация результатов академической и профессиональной деятельности в устной и письменной формах.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	УК-5.1. Владение навыками ориентировки в ситуациях социального взаимодействия с членами различных профессионально-статусных групп.

Код и наименование версальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
взаимодействия	УК-5.2. Учёт этнических и религиозных факторов восприятия социальной реальности в ситуациях социального взаимодействия.
	УК-5.3. Знание типологии индивидуально-психологических характеристик поведения личности в группе.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях.
	УК-6.2. Планирование индивидуальной карьеры, используя компетенции в области психологии карьеры.
	УК-6.3. Наращивание и эффективная реализация своего человеческого и социального капитала.

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов	ОПК-1.1. Владение математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и исследования наноматериалов.
	ОПК-1.2. Использование научного инструментария физики твёрдого тела для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и исследования наноматериалов.
	ОПК-1.3. Использование физико-химического подхода для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и изучения свойств наноматериалов.
	ОПК-1.4. Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
	ОПК-1.5. Выбор аппаратного оформления и программного обеспечения для осуществления научно-исследовательской работы.
	ОПК-1.6. Способность комплексно решать инженерные и научно-технические задачи по созданию и исследованию новых наноматериалов.
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические	ОПК-2.1. Планирование работы малого предприятия, специализирующегося на производстве высокотехнологичной продукции.

Код и наименование бщепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК- 2.2. Владение опытом производственного менеджмента: расчета экономической и ресурсоэффективной составляющей при выполнении исследовательской работы.
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1. Владение современными методами анализа эффективности производственного процесса и оценки производственных потерь и подходами к разработке комплекса мероприятий по их устранению.
	ОПК-3.2. Проведение технико-экономического обоснования и экономической оценки проектных решений и инженерных задач.
	ОПК-3.3. Анализ и оценка затрат предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков.
	ОПК-3.4. Проведение экологической оценки проектных решений и инженерных задач.
ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.1. Формулирование цели и задачи исследований.
	ОПК 4.2. Составление плана научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, определение потребности в ресурсах.
	ОПК- 4.3. Выбор способа и методики выполнения исследований.
	ОПК- 4.4. Формулирование выводов по результатам исследования.
	ОПК- 4.5. Документирование результатов исследований, оформление отчетной документации.
	ОПК- 4.6. Формирование демонстрационного материала и представление результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.
ОПК-5. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического	ОПК-5.1. Проведение патентного поиска в профессиональной области.
	ОПК-5.2. Определение перечня ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.	ОПК 5.3. Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Расчет длительности выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.
	ОПК-6.2. Оценка по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды.
	ОПК-6.3. Использование методик организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.

Профессиональные компетенции:

Код и наименование специализированной компетенции	Код и наименование индикатора достижения специализированной компетенции
ПК-1 Способность обеспечить выработку компонентов и приготовление товарной продукции.	ПК-1.1 Знание технологии производства товарной продукции; ПК-1.2 Знание принципа работы и правил технической эксплуатации основного оборудования; ПК-1.3 Знание видов применяемого оборудования и правила его эксплуатации. ПК-1.4 Знание основных требований организации труда при проектировании технологических процессов; современные информационные (компьютерные) технологии средства коммуникаций и связи. ПК-1.5 Умение проводить сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции.
ПК-2 Способность обеспечивать регламентные режимы работы технологических объектов	ПК-2.1 Знание методов измерения расхода сырья, материалов, топлива, реагентов. ПК-2.2 Знание методов измерений, контроля качества товарной продукции и компонентов. ПК-2.3 Основные технологические процессы и режимы производства. ПК-2.4 Умение эффективно использовать технологическое оборудование. ПК-2.5 Знание технологической схемы и нормы технологического режима технологических и производственных подразделений.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-3 Способность разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПК-3.1 Знание технологии переработки нефти. ПК-3.2 Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции. ПК-3.3 Знание передового отечественного и зарубежного опыта в области аналогичного технологического производства. ПК-3.4 Разработка технологической схемы. ПК-3.5 Разработка технологических проектов производства новой продукции.
ПК-4 Планирование реконструкции и ремонта технологических установок.	ПК-4.1 Планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчет производственной мощности и загрузки оборудования технологической установки. ПК-4.2 Обеспечение подготовки аппаратуры и оборудования к планово-предупредительным и капитальным ремонтам и реконструкционным работам. ПК-4.3 Стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по эксплуатации технологического объекта. ПК-4.4 Методы выявления и использования резервов производства ПК- 4.5 Правила промышленной безопасности, охраны труда и пожаробезопасности
ПК-5 Способность разрабатывать предложения по обеспечению качества выпускаемых компонентов и продукции	ПК-5.1 Планирование мероприятия по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции. ПК-5.2 Анализ результатов производственной деятельности установок. ПК-5.3 Знание основных показателей качества нефтепродуктов и компонентов. ПК-5.4 Знание методов проведения анализов, испытаний и других видов исследований. ПК-5.5 - Умение применять современные присадки и компоненты.

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

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

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

*научно-исследовательская деятельность:*

- разработка новых высокоэффективных технологических процессов основного органического синтеза, нефтехимии и нефтепереработки;

- самостоятельное планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, составление методических документов при проведении научно-исследовательских и производственных работ в области синтеза и эксплуатации наноматериалов;

- поиск и анализ научной и технической информации в области основного органического синтеза и смежных дисциплин для научной и патентной поддержки проводимых исследований.

- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

*производственно-технологическая деятельность:*

- разработка и модернизация технологических процессов основного органического синтеза, нефтехимии и нефтепереработки;

- самостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения товарных продуктов органического синтеза.

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

Результаты защиты оцениваются по следующей шкале оценивания:

– оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, высокий уровень оригинальности текста ВКР (более 85%);

– оценка «хорошо» выставляется при соответствии с вышеперечисленными критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите; уровень оригинальности текста ВКР (более 75%)

- оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (более 70%);

– оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (менее 70%).

### **3. Типовые контрольные задания для оценки результатов освоения образовательной программы.**

*Перечень типовых тем ВКР*

1. Каталитический риформинг бензиновой фракции с непрерывной регенерацией катализатора.

2. Разработка исходных данных для проектирования установки производства дивинила производительностью 100 тысяч тонн в год.

3. Разработка исходных данных для проектирования производства малеинового ангидрида производительностью 10 тысяч тонн в год.

4. Разработка исходных данных для проектирования установки получения метанола производительностью 200 тысяч тонн в год.

5 Каталитический риформинг керосиновой фракции с регенерацией катализатора.

6. Разработка исходных данных для проектирования установки изомеризации пентан-гексановой фракции мощностью 500 тысяч тонн по изопентану.
7. Реконструкция установки АВТ-1 с целью увеличения производительности по сырью до 2 млн тонн в год.
8. Каталитический риформинг керосиновой фракции с регенерацией катализатора.
9. Разработка исходных данных для проектирования установки гидродепарафинизации дизельного топлива производительностью 600000 тонн в год по сырью.
10. Разделение пропан-пропиленовой смеси методами простой и экстрактивной ректификации с н-бутаном.

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

1. Каковы цели и задачи ВКР?
2. Каков объект и предмет исследования.
3. В чем актуальность выбранной темы ВКР?
4. Характеристика современного состояния изучаемой проблемы.
5. Характеристика методологического аппарата.
6. Какие основные литературные (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентные, интернет- и иных информационные источники были использованы в качестве теоретической базы исследования?
7. Методология оценки достоверности и достаточности результатов
8. Какие основные физико-химические методы исследования использованы в ВКР?
9. Какова погрешность полученных экспериментальных результатов?
10. Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР?
11. Какие публикации имеются по теме ВКР? В каких изданиях?
12. Участие в конференциях? Уровень конференций?
13. Имеются ли патенты или заявки на изобретение по теме ВКР?
14. Есть ли методические разработки по теме ВКР?
15. Каково практическое применение полученных результатов по ВКР?
16. Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме Вашего исследования?
17. Какова методика оценки точности и достоверности результатов?
18. Сформулируйте основные результаты Вашего исследования с практической точки зрения.

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

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника ВУЗа к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы.

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 28.04.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №966, «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. №1367; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным

программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016и № 437.

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

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016, СТП СПбГТИ(ТУ) 006-2009.

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

Общекультурные навыки и знания:

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

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

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

Профессиональные навыки и знания:

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

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

- *оформительские навыки и знания*: умение грамотно представить выполненную работу с использованием современных текстовых редакторов (использование редактора формул, оформление рисунков и таблиц, качество иллюстраций), объем и качество выполнения графического материала.

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

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

Вопросы, задаваемые членами комиссии на защите ВКР, должны позволить обучающемуся продемонстрировать при ответе уровень сформированности компетенций выпускника для решения профессиональных задач.

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

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

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

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

По результатам защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и выдачи диплома бакалавра.