

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.10.2023 13:46:45
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 апреля 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Технология сорбентов и процессов газо- и водоочистки на их основе

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии

Кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
заведующий кафедрой		профессор В.В. Самонин
доцент		Е.А. Спиридонова

Программа «Государственной итоговой аттестации» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники
протокол от « 12 » апреля 2021 № 6
Заведующий кафедрой

В.В. Самонин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от « 20 » апреля 2021 № 9

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».....	5
3	Перечень информационных технологий	11
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	12
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики	13
6	Требования к ВКР и порядок ее выполнения	13
	Приложение. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	16

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 (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Виды ВКР: ВКР, ориентированных на научно-исследовательскую деятельность, технологическую деятельность, проектную деятельность.

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 № 922 от 07.08.2020, «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. №245 и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437.

Результатом ГИА является проверка сформированности следующих компетенций.

Универсальные компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен 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 осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

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

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Готов использовать физико-химические методы анализа и средства измерения и контроля для определения параметров пористых тел, газовых и жидких сред.

ПК-2. Способен понимать основные физико-химические закономерности сорбционных процессов.

ПК-3. Способен использовать знания о строении сорбентов и катализаторов на их основе для получения материалов с заданными свойствами.

ПК-4. Способен проводить технологические и материальные расчеты производства, подбирать основное оборудование для проектирования технологии производства материалов и изделий сорбционной техники.

ПК-5. Способен подбирать технологии очистки газовых и жидких сред и почв с использованием сорбционных технологий.

ПК-6. Готов подбирать технологии получения сорбентов и катализаторов на их основе.

2 Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».

2.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология (уровень – бакалавриат), утвержденный приказом Министерством науки и высшего

образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., №59336) \\
Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/18>

2. Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. N 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный N 38984) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

3. Профессиональный стандарт 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696), , с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

4. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно- исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

5. Профессиональный стандарт 40.062 «Специалист по качеству продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. N 856н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 ноября 2014 г., регистрационный N 34920), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

6. Профессиональный стандарт 40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 сентября 2015 г. N 593н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный N 38983), в редакции, введенной в действие с 20 января 2019 года приказом Минтруда России от 14 декабря 2018 года N 807н. - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>

2.2 Учебная литература

а) печатные издания:

1. Самонин, В.В. Сорбционные технологии защиты человека, техники и окружающей среды / В. В. Самонин, М. Л. Подвизников, Е. А. Спиридонова. - Санкт-Петербург : Наука, 2021. - 531 с. - ISBN 978-5-02-040519-6

2. Сорбирующие материалы, изделия, устройства и процессы управляемой адсорбции/ В.В.Самонин, М.Л.Подвязников, В.Ю.Никонова [и др.] – Санкт-Петербург: «Наука», 2009. - 271 с. - ISBN 978-5-02-025346-9.
3. Сорбционная осушка газовых и жидких сред / В. В. Самонин, М. Л. Подвязников, Е. А. Спиридонова, В. Ю. Никонова. - Санкт-Петербург: Наука, 2011. – 138 с. - ISBN 978-5-02-025403-9
4. Фенелонов, В.Б. Адсорбционно-капиллярные явления и пористая структура катализаторов и адсорбентов: сборник задач и вопросов с ответами и решениями / В.Б.Фенелонов, М.С.Мельгунов; Новосибирский государственный университет. - Новосибирск: издательство Новосибирского университета, 2010. - 188 с. – ISBN 978-5-94356-934-0.
5. Мухин, В.М. Производство и применение углеродных адсорбентов: учебное пособие / В. М. Мухин, В. Н. Клушин - Москва: Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, 2012. - 307 с. - ISBN 978-5-7237-0905-8.
6. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию/ Г.С.Борисов, В.П.Брыков, Ю.И.Дытнерский [и др.]; Под ред. Ю.И.Дытнерского. –Москва: Альянс, 2015. – 496с. ISBN 978-5-903034-87-1.
7. Романков, П.Г. Массообменные процессы в химической технологии: учебное пособие для вузов/ П.Г.Романков, В.Ф.Фролов, О.М.Флисюк; Под ред В.Ф.Фролова. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2011. - 438 с. ISBN 978-5-93808-194-9.
8. Санитарно-эпидемиологическое обеспечение химической безопасности производственной и окружающей среды. Руководство / Федер. мед.-биолог. агентство ; под науч. ред.: М. Ф. Киселева, В. Р. Рембовского, В. В. Романова. - М. : ФМБА России, 2012. - 476 с. - ISBN 978-5-94822-054-3
9. Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии : Учебное пособие для вузов / А. Н. Батян, Г. Т. Фрумин, В. Н. Базылев. - СПб. : СпецЛит, 2009. - 351 с. - ISBN 978-5-299-00410-6
10. Каминский, С.Л. Основы рациональной защиты органов дыхания на производстве : Учебное пособие для вузов по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности" / С. Л. Каминский. – Санкт-Петербург. : Проспект Науки, 2007. - 207 с. ISBN: 978-5-903090-09-9.
11. Каминский, С. Л. Средства индивидуальной защиты в охране труда / С. Л. Каминский. – Санкт-Петербург. : Проспект науки, 2010. – 303 с. ISBN: 978-5-903090-48-8.
12. ГОСТ Р 12.4.241-2007. Средства индивидуальной защиты органов дыхания дополнительные для работ с радиоактивными и химически токсичными веществами. Общие требования и методы испытаний / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Введен с 01.07.2008. - Москва : Стандартинформ, 2008. - 8 с.
13. ГОСТ Р 12.4.235-2007 (ЕН 135:1998). Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Перечень эквивалентных терминов / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - Введен с 01.07.2007. - Москва : Стандартинформ, 2008. - 21 с.

б) электронные издания:

1. Использование модифицированных сорбционно-активных материалов для обеззараживания воды : Практикум / Е.А.Спиридонова, А.Д. Тихомирова, В.В. Самонин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2016.-56 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Определение изотерм адсорбции катионов цветных металлов из водных растворов : Методические указания / В. В. Самонин, В. Ю. Никонова, М. Л. Подвизников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008.-14 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Григорьева, Л.В. Методика расчета материального баланса производства сорбирующих материалов, производительности и числа единиц технологического оборудования: учебное пособие/ Л.В.Григорьева, В.В.Далидович; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 29 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Далидович, В.В. Расчет материального и теплового баланса рекуперационных процессов: учебное пособие/ В.В.Далидович, Л.В.Григорьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 47 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Григорьева, Л.В. Методика расчета материального баланса производства наноструктурированных материалов сорбционной техники, производительности и числа единиц технологического оборудования: учебное пособие/ Л.В.Григорьева, В.В.Далидович; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 31 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Далидович, В.В. Вращающиеся барабанные пламенные печи: методические указания/ В.В.Далидович, Л.В.Григорьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт

(Технический Университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2008. - 27с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 14.09.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Композиционные сорбционно-активные наноматериалы: Учебное пособие / В. В. Далидович, Л.В.Григорьева, В.В.Самонин [и др.]; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. - 81 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Григорьева, Л.В. Измерение изотермы адсорбции по парам воды в статических условиях : Практикум / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2016.-15 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

9. Колосенцев, С.Д. Определение эффективного объема микропор углеродных сорбентов : методические указания / С. Д. Колосенцев, В. Л. Киселева, Е. Д. Хрылова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013.-13 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

10. Исследование физико-химических свойств воды и водных растворов, модифицированных фуллеренами : учебное пособие / В.В.Самонин, М.Л.Подвизников, Е.А.Спиридонова [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014.-79 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

11. Григорьева, Л.В. Супрамолекулярные силикатные системы : учебное пособие / Л.В. Григорьева, В.В. Далидович ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2019. – 35 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

12. Получение сорбционно-активных материалов, поверхностно модифицированных фуллеренами : Методические указания / В.В. Самонин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра

химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2011. – 18 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

13. Композиционные сорбционно-активные материалы на основе фуллереновых саж : Методические указания / Л. В. Григорьева, В.В. Самонин, В.В. Далидович и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2008. – 20 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

14. Расчет оптимальных условий создания композиционных сорбционно-активных материалов и сорбционных устройств: Методические указания к лабораторным работам / В.В. Самонин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2012. – 24 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

15. Получение катализаторов методом пропитки пористых носителей : методические указания к лабораторной работе : Методические указания / Е.А.Власов, К.В.Семикин, Д.А.Смирнова [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра ресурсосберегающих технологий. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015.- 31 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

16. Черепкова И.А. Анализ изотерм адсорбции и расчет удельной поверхности наноструктур : методические указания к практическим занятиям / И. А. Черепкова, А.С.Кочеткова ; СПбГТИ(ТУ). Кафедра физической химии. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург. :[б. и.], 2014. - 18 с. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10 апреля 2021 г). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

17. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-1504-5. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

18. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник / В. А. Волков. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 672 с. - ISBN 978-5-8114-1819-0. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

19. Ягодский, В. Д. Адсорбция : учебное пособие / В. Д. Ягодский. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 219 с. - ISBN 978-5-00101-656-4. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим

доступа: по подписке.

20. Морачевский, А. Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие / А. Г. Морачевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-1857-2. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168815> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

21. Алексеенко, А.Г. Графен / А.Г. Алексеенко. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 179 с. - ISBN 978-5-93208-509-7. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

22. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : Учебник / Г.И. Джардималиева, К.А. Кыдралиева, А.В. Метелица, И. Е Уфлянд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-7884-2. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

23. Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов : Учебное пособие для вузов / Ю.А. Лейкин. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 414 с. - ISBN 978-5-00101-862-9. // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

2.3 Ресурсы сети Интернет

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

С компьютеров института открыт доступ к:

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

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

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

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

3. Перечень информационных технологий.

3.1. Информационные технологии.

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

3.2 Программное обеспечение.

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:
Стандартные программные продукты пакета «Apache_OpenOffice»

3.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

а) Информационно - справочные системы:

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

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

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

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

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

б) Современные профессиональные базы данных:

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

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

ЭБС «Лань»;

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

справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

4. Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для выполнения и защиты ВКР кафедры химии и технологии материалов и изделий располагает необходимым научно-исследовательским оборудованием в области химической технологии, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценной подготовки к государственной итоговой аттестации.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета, оснащенного персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет, и лаборатории, оснащенной следующим оборудованием:

кондуктометр «Эксперт-002-2-6п», иономер И-500, колориметр КФК-2МП, концентратомер КН-2м, анализатор «Эксперт-001-рН-ХПК-БПК», рН-метр НН 8314, хроматограф ЛХМ-80, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200. Имеются установки ВТА, колориметр КФК-2, ультратермостат 2-15С, электрошкаф сушильный, весы лабораторные ВМ 213, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200. Установки по определению защитных свойств катализаторов и поглотителей, установки «Динамика», анализатор циклогексана «ЛАЦ», анализатор газов «Магистр», центрифуга ЦЛМН Р-10-0,1, колориметр КФК-2МП, спектрофотометр LEKI SS2107, перемешивающее устройство LOIP LS Хроматограф ЛХМ-80, хроматограф Цвет-500М, генератор водорода «Цвет-Хром-16».

Аудитория оснащены мебелью, посадочных мест 20-30, имеются, проектор BenQ MX518, ноутбук HP Compaq Presario – 2 шт., проектор Vivitek D508 DLP, проекционный экран – 2 шт., пульт для управления презентацией, доски

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, 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 4 курсе в 8 семестре.

План подготовки ВКР составляется научным руководителем в первые дни производственной практики (научно-исследовательской работы) и преддипломной практики 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:

- Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
- Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований.

- Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов.
- Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.
- Проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов

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

- Сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;
- Расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием
- стандартных средств автоматизации проектирования;
- Участие в разработке проектной и рабочей технической документации;
- Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

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

- Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического
- оборудования;
- Организация входного контроля сырья и материалов;
- Контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- Контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- Исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

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 Основная часть
- Выводы по работе
Список использованных источников
Приложения
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 экзаменационной 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).

**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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Системный подход к решению поставленных задач
	УК-1.2. Поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщение результатов анализа
	УК-1.3. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.4. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
	УК-1.5. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.6. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
	УК-1.7. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
	УК-1.8. Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности
	УК-1.9. Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Способность использовать действующие правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности
	УК-2.2. Идентификация целей и задач профессиональной деятельности
	УК-2.3. Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.4. Выбор способа решения профессиональных задач и его обоснование с учётом наличия ограничений и ресурсов
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и	УК-3.1. Восприятие типологии и факторов формирования команд, способов социального взаимодействия.
	УК-3.2. Выбор действия в духе сотрудничества; проявление уважения к мнению и культуре других

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
реализовывать свою роль в команде	УК-3.3. Восприятие функций и ролей членов команды, применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
	УК-3.4. Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Соблюдение стилистических норм устной и письменной форм деловой/профессиональной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
	УК-4.2. Работа с устными и письменными текстами на деловую/профессиональную тематику на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
	УК-4.3. Применение норм литературного языка в деловом общении на государственном языке Российской Федерации
	УК-4.4. Использование правил деловой риторики в деловой коммуникации в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Выявление общего и особенного в историческом развитии России и стран мира
	УК-5.2. Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
	УК-5.3. Применение философских знаний для выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
	УК-5.4. Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
	УК-5.5. Выявление роли процесса взаимодействия культур и социального разнообразия на развитие мировой цивилизации
	УК-5.6. Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социокультурным группам
	УК-5.7. Выбор адекватного способа разрешения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
	УК-5.8. Выбор бесконфликтного способа взаимодействия в личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
	УК-5.9. Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и социокультурных конфликтов
УК-6. Способен	УК-6.1 Формулирование основных принципов

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
	УК-6.2. Выбор приоритетов профессионального роста, планирование и решение задач собственного профессионального и личностного развития.
	УК-6.3. Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
	УК-6.4. Самооценка своих собственных действий при управлении коллективом и самоорганизации
	УК-6.5. Формулирование методов управления собственным временем, методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Осуществление выбора средств и методов укрепления здоровья, физического самосовершенствования для успешной реализации в профессиональной сфере
	УК-7.2. Демонстрация знаний основ спортивной и оздоровительной тренировки
	УК-7.3. Демонстрация техники, тактических приемов, особенностей проведения учебно-тренировочных занятий и соревнований по различным видам спорта
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Теоретические основы безопасной жизнедеятельности
	УК-8.2. Охрана труда в сфере профессиональной деятельности
	УК-8.3. Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности
	УК-8.4. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и военные конфликты
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Понимание специфики психофизического и личностно-социального развития людей с ОВЗ.
	УК-9.2 Понимание этических основ взаимодействия с людьми с ОВЗ в межличностной и профессиональных сферах
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические	УК-10.1 Понимание базовых принципов функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.2 Применение методов экономического, финансового планирования и управления личными финансами, контроль собственных экономических и финансовых рисков
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1 Использование действующих правовых норм для противодействия коррупции

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 химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Знание фундаментальных химических законов, механизмов химических реакций, превращений и свойств веществ
	ОПК-1.2 Использование основных методов аналитической химии для идентификации и определения химического состава веществ.
	ОПК-1.3 Проведение стандартных операций для определения состава веществ и материалов на их основе
	ОПК-1.4 Способность изучать и использовать механизмы химических реакций на основании знаний о строении и свойствах органических соединений
	ОПК-1.5 Знание и использование на практике современных представлений о природе химической связи, взаимосвязи между составом, структурой и свойствами различных классов материалов.
	ОПК-1.6 Использование знаний основных понятий, законов и закономерностей физической химии о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов для изучения химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	ОПК-1.7 Применять знания в области микрогетерогенных систем для решения задач химической технологии
	ОПК-1.8 Выбирать и использовать методы исследования коллоидных систем для изучения и разработки новых материалов и технологий их изготовления
	ОПК-1.9. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами.
ОПК-2. Способен использовать математические,	ОПК-2.1 Выбор и расчет оборудования для проведения химико-технологического процесса
	ОПК-2.2. Способность применять в профессиональной

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	деятельности естественнонаучные и общеинженерные знания
	ОПК-2.3 Способность использовать в профессиональной деятельности основы моделирования реальных объектов, основы расчетов и конструирования элементов технического оборудования по критериям работоспособности
	ОПК-2.4 Использование физических законов и принципов в своей профессиональной деятельности.
	ОПК-2.5 Использование знания законов электротехники, принципов действия и методов расчета типовых электротехнических и электронных устройств для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств.
	ОПК-2.6 Решение инженерных задач с применением методов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.
	ОПК-2.7 Математическое моделирование технологических процессов и обработка экспериментальных данных
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Использование нормативно-технической документации по стандартизации и сертификации, в том числе в области экономики и экологии при решении практических задач
	ОПК-3.2 Применение методов оценки воздействия биотехнологических и химических производств, материалов и на окружающую среду материалов и продуктов производства на экосистемы и здоровье человека
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 Применение математических методов и программных средств моделирования для определения оптимальных параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
	ОПК-4.2. Знание номенклатурной базы технических средств измерения основных технологических параметров и базовых показателей качества
	ОПК-4.3. Разработка схемы автоматизации на современном уровне программно-технической реализации
	ОПК-4.4. Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования оборудования для надежной реализации технологических процессов, а также разрабатывать техническую документацию
	ОПК-4.5 Использование нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения технологических процессов получения веществ, материалов и изделий
	ОПК-4.6 Использование современных информационных технологий и программных средств для решения задач

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	проектирования технологических процессов химических производств
	ОПК-4.7 Способен осуществлять рациональный выбор методов и технических средств для определения свойств сырья и готовой продукции.
	ОПК-4.8 Способен осуществлять метрологическое сопровождение технических средств для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, контролировать соответствие сырья и готовой продукции требованиям нормативно-технической документации.
	ОПК-4.9 Разработка, чтение и применение в профессиональной деятельности графической и конструкторской документации.
	ОПК-4.10 Анализ термодинамических характеристик химико-технологического процесса
	ОПК-4.11 Управление термодинамическими характеристиками химико-технологического процесса
	ОПК- 4.12 Определение области протекания химико-технологического процесса
	ОПК-4.13 Анализ кинетических характеристик химико-технологического процесса
	ОПК-4.14 Управление скоростью процесса в кинетической области
	ОПК-4.15 Управление скоростью процесса в диффузионной области
	ОПК-4.16 Выполнение материальных и тепловых расчётов химико-технологического оборудования
	ОПК-4.17 Моделирование химико-технологического процесса в идеализированных реакторах
	ОПК-4.18 Важнейшие химические производства
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные	ОПК-5.1 Знание основных этапов проведения научных исследований в химической технологии
	ОПК-5.2 Разработка плана экспериментальных исследований в соответствии с заданными методиками и с учетом требований техники безопасности
	ОПК-5.3 Составление и оформление отчета по научно-исследовательской работе
	ОПК-5.4 Обработка результатов экспериментальных исследований и их интерпретация

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
данные.	
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-6.1 Использование современных программных продуктов и информационных технологий.
	ОПК-6.2 Применение современных программных продуктов для решения практических задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-1. Готов использовать физико-химические методы анализа и средства измерения и контроля для определения параметров пористых тел, газовых и жидких сред	ПК-1.1. Знание основных физико-химических методов анализа пористых тел, газовых и жидких сред;
	ПК-1.2. Выбор метода исследования для определения параметров пористого материала;
	ПК-1.3. Проведение экспериментальных исследований по стандартной методике для определения параметров сорбентов;
	ПК-1.4. Анализ результатов определения параметров нанопористых тел, газовых и жидких сред;
	ПК-1.5. Выбор метода анализа под конкретные задачи в области сорбционных технологий;
	ПК-1.6. Освоение стандартных методик получения и исследования нанопористых материалов;
ПК-2. Способен понимать основные физико-химические закономерности сорбционных процессов	ПК-2.1. Знание основных физико-химических теорий описания сорбционных явлений;
	ПК-2.2. Знание основных теоретических положений и математического описания протекания сорбционных процессов;
	ПК-2.3. Знание влияния различных факторов на протекание сорбционных процессов;
	ПК-2.4. Прогноз протекания сорбционных процессов очистки и разделения газовых и жидких сред;
	ПК-2.5. Знание особенностей строения токсикантов различной природы и способов их удаления;
	ПК-2.6. Знание особенностей строения аэрозолей и способов их удаления;
	ПК-2.7. Интерпретация результатов научных исследований с использованием знаний физико-химических теорий

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	описания сорбционных процессов;
	ПК-2.8. Применение основных физико-химических закономерностей для интерпретации экспериментальных данных;
	ПК-2.9. Представление об областях использования сорбирующих материалов и изделий на их основе;
	ПК-2.10 Представление о технологиях получения сорбирующих материалов и изделий на их основе
ПК-3 Способен использовать знания о строении сорбентов и катализаторов на их основе для получения материалов с заданными свойствами.	ПК-3.1. Знание строения и свойств сорбентов различного состава и катализаторов на их основе;
	ПК-3.2. Знание зависимости сорбционных свойств материала от его структуры;
	ПК-3.3. Определение требований к сорбентам в зависимости от области применения;
	ПК-3.4. Знание особенностей строения и свойств ионообменных материалов;
	ПК-3.5. Понимание научных подходов создания новых и модифицированных сорбционно-активных нанопористых материалов;
	ПК-3.6. Прогнозирование сорбционных свойств материалов в процессе их получения;
	ПК-3.7. Составление научно-технического обзора для анализа современных сорбционных технологий получения и применения сорбентов;
	ПК-3.8. Предложения по совершенствованию композиционных сорбирующих материалов и изделий в процессе их получения
ПК-4. Способен проводить технологические и материальные расчеты производства, подбирать основное оборудование для проектирования технологии производства материалов и изделий сорбционной техники	ПК-4.1. Знание основных технологических стадий процесса получения материалов и изделий сорбционной техники;
	ПК-4.2. Выполнение расчетного обоснования подбора основного оборудования при проектировании производств материалов и изделий сорбционной техники;
	ПК-4.3. Проведение технологических и материальных расчетов производства материалов и изделий сорбционной техники;
	ПК-4.4. Описание технологических схем получения или применения сорбционных материалов и изделий на их основе;
	ПК-4.5. Разработка технологических инструкций по получению и применению сорбирующих материалов и изделий на их основе;
	ПК-4.6. Разработка технологической схемы процесса получения (применения) сорбирующих материалов и изделий на их основе.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-5. Способен подбирать технологии очистки газовых и жидких сред и почв с использованием сорбционных технологий	ПК-5.1. Знание основных технологий для достижения и поддержания заданного состава газовых и жидких сред с использованием сорбционных технологий;
	ПК-5.2. Выбор схем систем обеспечения жизнедеятельности с учетом технических особенностей и назначения объекта;
	ПК-5.3. Проведение оценки эффективности использования сорбционно-активных материалов для очистки газовых и жидких сред и почв;
	ПК-5.4. Знание основных областей применения ионообменных технологий;
	ПК-5.5. Знание основных принципов устройства и работы средств защиты органов дыхания человека;
	ПК-5.6. Проведение лабораторных процессов с целью достижения и поддержания заданного состава газовых и жидких сред и почв с использованием сорбционных технологий;
	ПК-5.7. Предложения по использованию сорбентов и изделий на их основе.
ПК-6. Готов подбирать технологии получения сорбентов и катализаторов на их основе	ПК-6.1. Знание технологии получения сорбентов и катализаторов на их основе;
	ПК-6.2. Выбор технологии получения сорбентов в зависимости от исходного сырья;
	ПК-6.3. Регулирование свойств сорбентов путем изменения условий их получения на разных технологических стадиях;
	ПК-6.4. Управление технологическими параметрами для целенаправленного регулирования свойств получаемых материалов;
	ПК-6.5. Подбор сорбционно-активных материалов и изделий для средств защиты органов дыхания;
	ПК-6.6. Подбор сорбционно-активных материалов и изделий для систем жизнеобеспечения;
	ПК-6.7. Обоснованная модернизация технологических линий процесса получения или применения сорбирующих материалов и изделий на их основе;
	ПК-6.8. Выбор технологии получения сорбентов и изделий на их основе с учетом требуемых параметров конечной продукции.

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 бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
- Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований.
- Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов.
- Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.
- Проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов

проектная деятельность:

- Сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования технологических процессов и установок;
- Расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием
- стандартных средств автоматизации проектирования;
- Участие в разработке проектной и рабочей технической документации;
- Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

технологическая деятельность:

- Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического
- оборудования;
- Организация входного контроля сырья и материалов;
- Контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- Контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- Исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

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 75%);

– 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. Определение влияния параметров получения фосфорнокислых катионитов из хвои и торфа на их свойства
2. Проект цеха по производству активного угля марки АГ-5, модифицированного фуллеренами производительностью 10000 тонн в год
3. Проект цеха по производству сферического цеолита марки NaX производительностью 100 тонн в год
4. Получение бинарных сорбентов на основе оксидов железа и хрома и исследование их свойств
5. Проект цеха по производству фосфорнокислых катионитов из хвои и торфа производительностью 200 тонн в год
6. Влияние метода получения на свойства таблетированных аэросилов на основе полиакриламида
7. Проектирование цеха по производству угля-катализатора марки К-5М производительностью 100 тонн в год
8. Получение бинарных сорбентов на основе оксидов железа и циркония и исследование их свойств
9. Определение основных параметров цеолитов после взаимодействия с расплавом фторидов щелочных металлов
10. Оценка сорбционной способности активных углей по растворенным органическим веществам методом Кубеля
11. Оптимизация технологических параметров получения амфолитов на основе фосфорнокислых катионитов
12. Проект цеха по производству химического поглотителя аммиака марки Купрамит производительностью 200 тонн в год
13. Влияние солевой добавки в процессе получения фосфорнокислых катионитов на их свойства
14. Влияние фуллерена на свойства активного угля, импрегнированного перманганатом калия
15. Проект цеха по производству окисленного угля на основе марки АГ-5 производительностью 10000 тонн в год

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.
19. А также дополнительные вопросы по теме исследования: влияние различных параметров, сравнение с аналогами, пояснение механизма и др.

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 18.03.01 Химическая технология.

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №922, «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. №245; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. №437.

Защита выпускной квалификационной работы бакалавра 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.

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 осуществлять поиск, анализ и синтез информации для решения поставленных задач, способность определять круг задач в рамках поставленной цели.

- *инструментальные навыки и знания*: 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;

- *коммуникационные навыки и знания*: способность осуществлять социальное взаимодействие, уметь работать в команде, способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке и иностранных языках

- *социально-личностные навыки и знания*: способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сфере; способность управлять своим временем, выстраивать траекторию саморазвития, способность поддерживать должный уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

- *экономическо-правовые навыки и знания*: способность понимать основные экономические решения в разных областях деятельности и формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

- *экологические навыки и знания*: способность создавать и поддерживать безопасные условия в повседневной и профессиональной деятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества.

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 осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной тематике; способность использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности; 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); способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

- *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 магистратуре, 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.