

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.03.2024 13:35:02  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Специальность

**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Специализация

**Химия материалов**

Квалификация

**Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения

**Очная**

**Факультет химии веществ и материалов**

**Кафедра физико-химического конструирования функциональных материалов**

Санкт-Петербург

2023

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

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

Защита выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость ГИА – 6 зачетных единиц (4 недели).

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 специалистов 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», утвержденного приказом Минобрнауки России № 652 от 13.06.2017, «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 и 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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;

ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности;

ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения;

ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач;

ОПК-5. Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

*Профессиональные компетенции:*

ПК-1. Способен использовать современные методы синтетической химии для получения и модификации функциональных неорганических и композиционных материалов;

ПК-2. Способен выбирать обоснованные подходы к анализу связи «состав-строение-свойства» и конструированию неорганических и композиционных материалов с заданными функциональными свойствами;

ПК-3. Способен к поиску и анализу научной информации по химии материалов, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

ПК-4. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в области химии неорганических и композиционных материалов, в том числе, в рамках прикладных НИР и НИОКР;

ПК-5. Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР;

ПК-6. Способен организовывать планирование и управление производственной деятельностью в области химии и химической технологии;

ПК-7. Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности;

ПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации;

ПК-9. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием ИКТ).

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

### 2.1 Нормативная документация

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия (уровень – специалитет) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 13.06.2017 № 652) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: [http://technolog.edu.ru/files/50/Uch\\_met\\_deyatelnost/](http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/)

2 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

3 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

4 Профессиональный стандарт «Специалист по научно- исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;

5 Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 249н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 июля 2014 г., регистрационный № 33213), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>

### 2.2 Учебная литература

#### а) печатные издания:

1. Фахльман, Б. Д. Химия новых материалов и нанотехнологии / Б. Д. Фахльман; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой, под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный: Издат. дом "Интеллект", 2011. - 463 с. - ISBN 978-5-91559-029-7.
2. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы : Учебное пособие / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Физматлит, 2010. - 452 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1.
3. Научные основы нанотехнологий и новые приборы : Учебник-монография / под ред. Р. Келсалла и др., пер. с англ. А. Д. Калашникова. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 527 с. - ISBN 978-5-91559-048-8.
4. Павлова, Е. А. Рентгенофазовый анализ: учебное пособие / Е. А. Павлова, О. В. Карпинская, Л. И. Михайлова; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии стекла и общ. технологии силикатов. - СПб.: [б. и.], 2011. - 62 с.

5. Спектрофотометрические методы анализа в производстве материалов современной энергетики : учебное пособие / Ж. Б. Лютова [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. радиац. технологии. - СПб. : [б. и.], 2016. - 56 с.
6. Комплексный термический анализ : учебное пособие / В. И. Альмяшев [и др.] ; Под ред. В. В. Гусарова. - СПб. : Лема, 2017. - 194 с. - ISBN 978-5-00105-111-4.
7. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. А.А. Равделя, А.М. Пономаревой. – 11-е изд., испр. и перераб. – М. : «Аз-book», 2009. – 240 с. - ISBN 978-5-905034-03-0.
8. Физико-химические основы определения плотности и пористости : учебное пособие / Е. А. Тугова [и др.]. - СПб. : ЛЕМА, 2018. - 69 с. - ISBN 978-5-00105-358-3.
9. Мюллер, У. Структурная неорганическая химия / У. Мюллер; пер. с англ. А. М. Самойлова, Е. С. Рембезы, под ред. А. М. Ховива. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 331-337. - ISBN 978-5-91559-069-3.

**б) электронные издания:**

1. Школьников, Е. В. Общая и неорганическая химия. Энергетика и равновесие химических процессов : учебное пособие / Е. В. Школьников. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-9239-1076-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112729> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: по подписке.
2. Альмяшева, О. В. Основы физической химии наноразмерных систем: Конспект лекций / О. В. Альмяшева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра физической химии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2012. - 41 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
3. Гамбург, Ю. Д. Химическая термодинамика : [учебное пособие] / Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 240 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-920-6 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.05.2023). - Режим доступа: по подписке.
4. Основы физической химии , Ч. 1 : Теория ; Ч. 2 : Вопросы и задачи : Учебник для высшего образования уровня бакалавриат и специалитет по направлению подготовки 04.03.01 и специальности 04.05.01 : В 2 ч. : Вопросы и задачи / В. В. Еремин [и др.]. - 5-е изд., перераб. и доп. (эл.). - Электрон. текстовые дан. - М. : Лаборатория знаний, 2019. - 351, 274 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-633-5. - ISBN 978-5-00101-634-2 (Ч.1). - ISBN 978-5-00101-635-9 (Ч.2) // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.05.2023). - Режим доступа: по подписке.
5. Павлова, Е. А. Определение фазового состава кристаллического вещества с помощью рентгенофазового анализа: методические указания к лабораторной работе / Е.А.Павлова, О.В.Проскурина ; СПбГТИ(ТУ). Каф. физ. химии. - СПб. : [б. и.], 2014. - 24 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.05.2023). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Мейлахс, А. П. Физика твердого тела: учебное пособие / А. П. Мейлахс, А. Я. Вуль; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра физической химии. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 109 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

7. Альмяшева, О. В. Роль неавтономных фаз в химическом взаимодействии твердофазных систем : учебное пособие / О. В. Альмяшева, В. В. Гусаров ; СПбГТИ(ТУ). Каф. физ. химии. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 30 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 17.05.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
8. Козадеров, О.А. Современные химические источники тока : Учебное пособие по основным образовательным программам высшего образования уровня магистратура и специалитет / О. А. Козадеров, А. В. Введенский. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-8114-2121-3 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 16.05.2023). - Режим доступа: по подписке.

### 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:

<http://media.technolog.edu.ru> Учебный план, РПД и учебно-методические материалы.

[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», «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 IOP (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;
- Microsoft Office Std;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security,
- LibreOffice.

### 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 студенты кафедры физико-химического конструирования функциональных материалов располагают следующим материально-техническим обеспечением:

1. Лаборатории, оснащенные следующим оборудованием:

- лабораторное оборудование, в т.ч.:
- дистиллятор ДЭМ-10,
- ИК-Фурье спектрофотометр ФСМ-1202,
- пресс гидравлический ручной ПГР 400,
- весы QNAUS RV-313,
- рентгеновский дифрактометр XRD-7000 (Shimadzu),
- высокотемпературная камера НТК-1200N (Anton Paar),
- электропечь камерная лабораторная SNOL 6,7/1300;
- сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп ShimadzuSPM-9700;
- лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano;
- термомеханический анализатор изменения линейных размеров Shimadzu TMA-60;
- трибомер Anton Paar ТНТ;
- реометр Anton PaarPhysica MCR 302;
- ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRTracer-100;
- дифференциальный сканирующий калориметр Shimadzu DSC-60 Plus;
- дериватограф Shimadzu DTG-60;
- универсальная испытательная машина Shimadzu AG-XD plus, 20kN-50kN;
- спектрофотометр Shimadzu UV-1800;
- растровый электронный микроскоп TescanVega 3 SBH;
- рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3;

- прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA 457 MicroFlash.

2. Аудитория на 54 посадочных места, оснащенная персональными компьютерами (24 шт.), объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

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

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 5 курсе в семестре А.

План подготовки ВКР составляется научным руководителем в первый месяц обучения в специалитете 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 технологий, методов и методик получения и модификации функциональных неорганических и композиционных материалов,
- Научно-технические разработки в области конструирования неорганических и композиционных материалов с заданными функциональными свойствами,
- Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива;

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

- Оптимизация существующих технологий, методов и методик в области химии неорганических и композиционных материалов, в том числе, в рамках прикладных НИР и НИОКР,
- Опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения.

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

- Организация планирования и управления производственной деятельностью в области химии и химической технологии,
- Участие в финансовом обеспечении работ в области химии, химической технологии и смежных с химией наук;

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

- Реализация образовательных программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированных на соответствующий уровень квалификации,
- Разработка образовательных программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированных на соответствующий уровень квалификации.

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 рецензирование;
- 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).

**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. Осуществление выбора информационных ресурсов и систематизация информации, полученной из разных источников, в соответствии с поставленной задачей УК-1.2. Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними УК-1.3. Умение готовить 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. Формулирование цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта УК-2.2. Знание методов управления научными проектами, этапов жизненного цикла проекта
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Участие в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации УК-3.2. Планирование командной работы, распределение поручений и предоставление полномочий членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов УК-3.3. Восприятие типологии и факторов формирования команд, способов социального взаимодействия УК-3.4. Выбор действия в духе сотрудничества; проявление уважения к мнению и культуре других УК-3.5. Восприятие функций и ролей членов команды, применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.6. Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для	УК-4.1. Работа с текстами академического дискурса (эссе) и текстами профессиональной направленности с применением всех норм устного и письменного взаимодействия на иностранном языке УК-4.2. Использование правил академической риторики в публичных выступлениях на профессиональную тематику на иностранном языке с применением современных коммуникативных технологий

<p>академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.3. Применение норм русского литературного языка в сфере академического и профессионального общения УК-4.4. Использование правил академической риторики в публичном выступлении</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>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. Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и социокультурных конфликтов УК-5.6. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям УК-5.7. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп УК-5.8. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира УК-5.9. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях УК-6.2. Планирование индивидуальной карьеры, с использованием компетенции в области психологии карьеры УК-6.3. Нарращивание и эффективная реализация своего человеческого и социального капитала</p>
<p>УК-7. Способен поддерживать</p>	<p>УК-7.1. Осуществление выбора средств и методов укрепления здоровья, физического самосовершенствования для успешной</p>

<p>должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>
<p>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</p>	<p>УК-8.1. Знание теоретических основ безопасной жизнедеятельности  УК-8.2. Знание экологических аспектов безопасной жизнедеятельности  УК-8.3. Способность действовать и принимать решения в условиях чрезвычайных ситуаций различного характера  УК-8.4. Владение теоретическими основами и практическими навыками оказания первой помощи  УК 8.5. Понимание основ военного строительства и структуры Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ), положений общевоинских уставов  УК 8.6. Использование базовых знаний и ключевых навыков военнослужащего  УК 8.7. Понимание главных положений военной доктрины Российской Федерации, знание нормативных документов в области обеспечения обороны государства и прохождения военной службы, осознание высоких гражданских позиций в выполнении своего долга и обязанности защиты Родины</p>
<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК 9.1. Понимание базовых принципов функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике  УК 9.2. Применение методов экономического, финансового планирования и управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски  УК 9.3. Определение потребности в ресурсах для осуществления профессиональной деятельности, оценивает финансовые результаты деятельности  УК 9.4. Определение цели и задачи в различных областях жизнедеятельности и принимает экономически обоснованные решения</p>
<p>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>УК 10.1. Способность противодействовать проявлениям экстремизма и терроризма в соответствии с действующим законодательством  УК 10.2. Способность использовать действующие правовые нормы для противодействия коррупции</p>

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>ОПК-1. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p>ОПК-1.1. Использование основных методов аналитической химии для идентификации и определения химического состава веществ                      ОПК-1.2. Проведение стандартных операций для определения состава веществ и материалов на их основе                      ОПК-1.3. Способность анализировать и обобщать результаты экспериментов в соответствии с фундаментальными понятиями биологической химии                      ОПК-1.4. Систематизация, анализ, интерпретация и обобщение результатов химических экспериментов, наблюдений, измерений в соответствии с общепринятыми представлениями в коллоидной химии                      ОПК-1.5. Интерпретация результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ квантовой химии                      ОПК-1.6. Применение полученных знаний теоретических основ фундаментальных разделов физики и химии высокомолекулярных соединений при решении профессиональных задач, проведение с соблюдением норм техники безопасности химических экспериментов, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств полимеров и материалов на их основе.                      ОПК-1.7. Способность анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ в области химии материалов</p>
<p>ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности</p>	<p>ОПК-2.1. Применение знаний основных понятий, законов, закономерностей неорганической химии и теоретических методов описания свойств неорганических веществ при проведении химического эксперимента с соблюдением норм техники безопасности                      ОПК-2.2. Способность проводить химический эксперимент, синтез, доказательство строения и идентификацию органических веществ с соблюдением норм техники безопасности                      ОПК-2.3. Выполнение стандартных экспериментов в области поверхностных явлений и дисперсных систем                      ОПК-2.4. Осуществление химического эксперимента с использованием современного оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности</p>
<p>ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их</p>	<p>ОПК-3.1. Выбор физического метода анализа, методики анализа вещества или материала и приборного обеспечения                      ОПК-3.2. Применение теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач химической направленности                      ОПК-3.3. Использование стандартного программного обеспечения и специализированных баз данных при решении задач профессиональной деятельности                      ОПК-3.4. Использование расчетно-теоретических методов для</p>



участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	изучения свойств веществ, современного программного обеспечения и баз данных профессионального назначения
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	<p>ОПК-4.1. Использование базовых знаний в области физики при планировании работ химической направленности; обработка данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; интерпретация результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p> <p>ОПК-4.2. Применение математических методов к расчёту характеристик реальных объектов и моделированию химических процессов; обработка данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p>ОПК-4.3. Планирование, обработка и интерпретация полученных результатов с использованием теоретических знаний и практических навыков; интерпретация результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p> <p>ОПК-4.4. Планирование работ химической направленности, обработка и интерпретация полученных результатов</p>
ОПК-5. Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ОПК-5.1. Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов</p> <p>ОПК-5.2. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий</p> <p>ОПК-5.3. Использование современных программных продуктов в области проведения математических расчетов</p> <p>ОПК-5.4. Использование современных программных продуктов при осуществлении естественнонаучной подготовки</p> <p>ОПК-5.5. Выбор и использование квантовохимического метода расчета молекулярных свойств</p> <p>ОПК-5.6. Решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий</p>
ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме	<p>ОПК-6.1. Представление результатов работы в виде отчета (доклада) по стандартной форме на русском языке; представление информации химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p> <p>ОПК-6.2. Представление результатов своих лабораторных и курсовых работ по органической химии в устной и письменной форме в</p>

в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе ОПК-6.3. Подготовка отчетов по лабораторному практикуму, презентации на заданную тему и устного выступления на научном семинаре по физической химии ОПК-6.4. Способность представить результаты собственного исследования научному сообществу, вести дискуссию по теме исследования
---	---

Профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен использовать современные методы синтетической химии для получения и модификации функциональных неорганических и композиционных материалов	ПК-1.1. Воспроизведение методики синтеза известных соединений и функциональных неорганических и композиционных материалов сложного состава ПК-1.2. Разработка и реализация новых схем синтеза функциональных неорганических и композиционных материалов с заданным набором свойств ПК-1.3. Использование методов высокотемпературного синтеза и исследования для получения и модификации функциональных материалов ПК-1.4. Использование современных методов синтетической химии для получения нанокристаллических функциональных материалов ПК-1.5. Использование современных методов синтетической химии для получения и модификации функциональных неорганических и композиционных материалов
ПК-2. Способен выбирать обоснованные подходы к анализу связи «состав-строение-свойства» и конструированию неорганических и композиционных материалов с заданными функциональными свойствами	ПК-2.1. Владение математическим аппаратом, необходимым при решении задач в области химии и смежных с химией наук ПК-2.2. Владение фундаментальными понятиями кристаллографии, основными принципами и закономерностями строения кристаллических веществ. ПК-2.3. Владение навыками использования рентгеновских баз данных ПК-2.4. Владение навыками работы на рентгеновском дифрактометре, навыками обработки и интерпретации полученных рентгеновских данных ПК-2.5. Получение и обработка результатов физико-химического анализа многокомпонентной системы ПК-2.6. Выбор физико-химического метода и методики исследования веществ и материалов, а также приборного обеспечения ПК-2.7. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений в области химии твердого тела, а также результаты расчетов свойств твердых веществ и материалов ПК-2.8. Применение знаний о свойствах соединений сложного состава при анализе закономерностей «состав-структура-свойства» ПК-2.9. Применение специализированных знаний в области

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	<p>физики магнитных явлений при анализе закономерностей «состав-структура-свойства»</p> <p>ПК-2.10. Способность применять связь «состав-строение-свойства» к конструированию неорганических и композиционных материалов с заданными функциональными свойствами</p>
<p>ПК-3. Способен к поиску и анализу научной информации по химии материалов, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>ПК-3.1. Проведение поиска и анализа специализированной информации в отечественной и зарубежной литературе о функциональных неорганических и композиционных материалах</p> <p>ПК-3.2. Разработка плана экспериментальных исследований и их проведение в соответствии с заданными методиками и на основе анализа литературных источников</p> <p>ПК-3.3. Способен к поиску и анализу научной информации в области физики твердого тела</p> <p>ПК-3.4. Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области углеродных наночастиц и материалов</p> <p>ПК-3.5. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных о функциональных неорганических и композиционных материалах</p> <p>ПК-3.6. Способность к поиску и анализу научной информации по химии материалов, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>
<p>ПК-4. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в области химии неорганических и композиционных материалов, в том числе, в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>ПК-4.1. Обоснование и выбор технологического оборудования для решения технологических задач в области химии неорганических и композиционных материалов</p> <p>ПК-4.2. Выполнение расчётов основных гидромеханических, тепло- и массообменных характеристик химико-технологического оборудования</p> <p>ПК-4.3. Выбор химических реакторов для решения технологических задач в области химии неорганических и композиционных материалов и методов их расчета</p> <p>ПК-4.4. Способность определять способы, методы и средства решения технологических задач в области прикладной электрохимии</p> <p>ПК-4.5. Обеспечение технологического процесса производства керамики и огнеупоров с использованием технических средств для контроля параметров технологии и свойств сырья и продукции</p> <p>ПК-4.6. Обеспечение технологического процесса производства стекла с использованием технических средств для контроля параметров технологии и свойств сырья и продукции</p> <p>ПК-4.7. Использование способов, методов и средств решения технологических задач в области химии неорганических и композиционных материалов</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<p>ПК-5. Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>ПК-5.1. Проведение анализа сырья и керамических материалов, документальное сопровождение  ПК-5.2. Проведение анализа сырья, материалов и стекла, документальное сопровождение  ПК-5.3 Обеспечение технологического процесса в соответствии с регламентом и с использованием технических средств для контроля параметров технологии и свойств сырья и продукции</p>
<p>ПК-6. Способен организовывать планирование и управление производственной деятельностью в области химии и химической технологии</p>	<p>ПК-6.1. Использует знания о планировании производством в профессиональной деятельности с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов  ПК-6.2. Проводит расчет и анализ затрат на материальные ресурсы для обеспечения деятельности производственных подразделений  ПК-6.3. Проводит расчет и анализ затрат трудовых ресурсов в производственных подразделениях  ПК-6.4. Организация работы коллектива по решению задач НИР химической направленности, готовить нормативную и отчетную документацию, документацию по защите интеллектуальной собственности</p>
<p>ПК-7. Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности</p>	<p>ПК-7.1. Сбор информации о проводимых конкурсах научных работ и подготовка материалов для привлечения финансирования научной деятельности  ПК-7.2. Подготовка документации по защите интеллектуальной собственности в выбранной области химии  ПК-7.3. Подготовка материалов заявки на конкурсы грантов для привлечения финансирования научной деятельности</p>
<p>ПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации</p>	<p>ПК-8.1. Обеспечение объективности и достоверности оценки образовательных результатов обучающихся  ПК-8.2. Осуществление выбора содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе с использованием ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся  ПК-8.3. Выявление и корректировка трудностей в обучении, разработка предложений по совершенствованию образовательного процесса  ПК-8.4. Формулировка целей и задач педагогической деятельности образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО  ПК-8.5. Владение навыками использования основных педагогических теорий обучения, воспитания и развития познавательных способностей и творческого потенциала личности субъектов образования, теорий мотивации, групповой динамики, лидерства, стилей педагогической деятельности,</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	<p>моделей психолого-педагогического сопровождения при решении стратегических и управленческих задач образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО</p> <p>ПК-8.6. Способность планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности</p>
<p>ПК-9. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе, с использованием ИКТ)</p>	<p>ПК-9.1. Разработка программ учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования</p> <p>ПК-9.2. Осуществление отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов</p> <p>ПК-9.3. Систематизация знаний о передовом педагогическом опыте по разработке организационно-методического сопровождения образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО</p> <p>ПК-9.4. Формулировка целей и задач педагогической деятельности и организационно-методического сопровождения образовательного процесса по программам ВО, СПО и ДО</p>

## 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 специалитета, готов решать следующие профессиональные задачи:

*научно-исследовательская деятельность:*

- Разработка новых технологий, методов и методик получения и модификации функциональных неорганических и композиционных материалов,
- Научно-технические разработки в области конструирования неорганических и композиционных материалов с заданными функциональными свойствами,
- Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива;

*технологическая деятельность:*

- Оптимизация существующих технологий, методов и методик в области химии неорганических и композиционных материалов, в том числе, в рамках прикладных НИР и НИОКР,
- Опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения;

*организационно-управленческая деятельность:*

- Организация планирования и управления производственной деятельностью в области химии и химической технологии,

- Участие в финансовом обеспечении работ в области химии, химической технологии и смежных с химией наук;

*педагогическая деятельность:*

- Реализация образовательных программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированных на соответствующий уровень квалификации,

- Разработка образовательных программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированных на соответствующий уровень квалификации.

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. Особенности фазообразования в системе  $ZrO_2$ - $HfO_2$  и каталитические свойства материалов на ее основе
2. Формирование в условиях методов мягкой химии, строение и свойства фаз на основе ортофосфатов в системах  $MePO_4 - Me'PO_4$  ( $Me, Me' - PЗЭ$ )
3. Разработка оптических стеклокерамических материалов на основе алюмоцинковой шпинели, допированной ионами переходных металлов
4. Модификация поверхности алмазных наночастиц ионами металлов
5. Физико-химические аспекты формирования нанокристаллов ортоферрита гадолиния в условиях мокрой химии и их функциональные свойства
6. Формирование в условиях методов мягкой химии, строение и свойства сложных оксидных фаз в системе  $Bi_2O_3 - Fe_2O_3 - WO_3$
7. Синтез алмаза при высоком давлении и высокой температуре без металла катализатора
8. Изучение влияния химического состава и морфологии материалов системы  $ZnO-SiO_2$  на их адсорбционные и фотокаталитические свойства
9. Исследование физико-химических процессов, протекающих при формировании фотокаталитических материалов на основе  $ZnO$  полимерно-солевым и золь-гель методами
10. Формирование золь-детонационных наноалмазов в неводных растворителях
11. Свойства композитного материала на основе графена и детонационного наноалмаза

*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 информационных 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 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО по направлению подготовки специалистов 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13.06.2017 № 652, «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 студента специалитета 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 28.04.03 Наноматериалы и выдачи диплома специалиста.