

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.11.2023 13:27:26
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

19 февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

28.03.03 Наноматериалы

Направленность программы бакалавриата
Дизайн, синтез и применение наноматериалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Учёное звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Богданов С.П.

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры
теоретических основ материаловедения
протокол от 03 . 02 . 2021 № 4
Заведующий кафедрой

М.М.Сычев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от 16 . 02 . 2021 № 5
Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Наноматериалы»		Проф. М.М. Сычев
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		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	9
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	11
	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.

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 по направлению подготовки магистров 28.03.03 «Наноматериалы», утвержденного приказом Минобрнауки России №968 от 22.09.2017, «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. №1367; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10 - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК-2 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов;

ОПК-3 – Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ОПК-4 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 – Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии;

ОПК-6 – Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил;

ОПК-7 – Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и наноматериалов.

Профессиональные компетенции:

ПК-1 – Способен использовать на практике знания о влиянии структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением;

ПК-2 – Способен использовать методики создания наносистем и наноматериалов;

ПК-3 – Готов использовать технические средства измерения и контроля, необходимые для проведения исследований наноматериалов и контроля процессов их получения;

ПК-4 – Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке, модификации и эксплуатации;

ПК-5 – Способен применять на практике физические и химические процессы, протекающие при получении, обработке и модификации наноматериалов и изделий из них.

2 Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».

Нормативная документация

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.03 – Наноматериалы (уровень – бакалавриат) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 № 368) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \\\nОфициальный сайт. – [Электронный ресурс]: http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/

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

Учебная литература

а) печатные издания:

1. Альтман, Ю. Военные нанотехнологии. Возможности применения и превентивного контроля вооружений / Ю.Альтман Издание 2-е, дополненное и исправленное. - Москва: Техносфера, 2006.– 421с. – ISBN 5-94836-096-2.

2. Беляков, А.В. Химические основы нанотехнологии твердофазных материалов различного функционального назначения: Учебное пособие / А.В. Беляков, Е.В. Жариков,

А.А. Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий электрон. Техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2006. – 102 с.

3. Гусев, А.И. Наноматериалы. Наноструктуры. Нанотехнологии. / А. И. Гусев. – 2-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2007. – 415 с. – ISBN 978-5-9221-0582-8.

4. Ежовский, Ю.К. Физико-химические основы технологии микро- и нанoeлектронных устройств: учебное пособие / Ю.К.Ежовский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий электронной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2007. – 143 с.

5. Ежовский, Ю.К. Практикум по технологии и свойствам материалов электронной техники: учебное пособие / Ю.К. Ежовский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий электронной техники. - Санкт-Петербург: [б. и.], 2007. – 102 с.

6. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мякин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2018. – 20 с.

7. Корсаков, В.Г. Физическая химия твердого тела / В.Г.Корсаков, М.М. Сычев, С.В. Мякин. – Санкт-Петербург : Изд-во ПГУПС, 2008. – 176 с. – ISBN 978-5-7641-0171-2.

8. Мартинес-Дуарт, Дж. М. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф.Агулло-Руеда. – Москва: Техносфера, 2007. – 367 с. – ISBN 978-5-94836-126-0.

9. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. – 161 с.

10. Мякин, С.В. Получение и исследование диэлектрических полимерных пленочных покрытий: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев, Е.С.Васина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. – 16 с.

11. Мякин, С.В. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. – 34 с.

12. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие для вузов /Ю.П. Солнцев, Е.И. Прихна, С.А. Вологжанина, А.П. Петкова; под ред. Ю.П. Солнцева. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2009. – 335 с. – ISBN 978-5-93808-177-2.

13. Производственные наукоемкие системы: учеб. Пособие / Т.В.Лукашова [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2010. – 152 с.

14. Пул, Ч. Нанотехнологии / Ч. Пул – Москва : Техносфера, 2007. – 375 с. – ISBN 978-5-94836-150-5.

15. Фахльман, Б.Д. Химия новых материалов и нанотехнологии: учебное пособие / Б.Фахльман. – Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с. – ISBN 978-5-91559-029-7.

16. Химическая диагностика материалов / В.Г.Корсаков [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Петербург. Гос. ун-т путей сообщения. – Санкт-Петербург : изд. ПГУПС, 2010 – 225 с. – ISBN 978-5-7641-0254-2.

Б) электронные издания:

1. Изучение характеристик электрохромных устройств: практикум / С.В.Мякин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2018. – 20 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

2. Малыгин, А.А. Свойства и применение функциональных наноматериалов : текст лекций / А. А. Малыгин, А. А. Малков.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической нанотехнологии и материалов электронной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. – 71 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

3. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М. Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев, С.В. Мякин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. – 161 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

4. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 222900 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Е. Д. Мишина [и др.] ; Под ред. А. С. Сигова. – 5-е изд. (электронное). – Электрон. Текстовые дан. – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 187 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Мякин, С.В. Получение и исследование диэлектрических полимерных пленочных покрытий: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев, Е.С.Васина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2015. – 16 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

6. Мякин, С.В. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения: практикум / С.В.Мякин, М.М.Сычев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. – 34 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

7. Определение цветовых координат люминофоров и их смесей: метод. Указания / Н.В.Захарова, М.М.Сычев, В.Г.Корсаков [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2011. – 23 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

8. Производственные наукоемкие системы: учеб. Пособие / Т.В.Лукашова [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2010. – 156 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей.

9. Старостин, В.В. Материалы и методы нанотехнологии / В. В. Старостин; Под общ. Ред. Л. Н. Патрикеева. – 4-е изд. (электронное). – Электрон. Текстовые дан. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 434 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

Ресурсы сети Интернет

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

- **Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)**

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

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;
<http://webofknowledge.com> – Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;
<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> – Издательство ИОР (Великобритания);
www.oxfordjournals.org – 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.

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.

Программное обеспечение.

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional;
- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security;
- Apache OpenOffice.org (Apache 2.0) / LibreOffice (GNU LGPL 3+, MPL2.0).

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 теоретических основ материаловедения располагает следующим материально-техническим обеспечением:

Лаборатории, оснащенные следующим оборудованием:

- лабораторное оборудование, в т.ч.:
- исследовательский радиометр IL1700,
- спектрофлуориметр AvaSpec-3648,
- спектрофотометр СФ-56,
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123,
- источник питания постоянного тока Б5-44,
- вольтметр универсальный В7-27А/1,
- измеритель иммитанса Е7-20,
- вакуумный сушильный шкаф SPT-200,
- вакуумный насос ВН-461М,
- бидистиллятор стеклянный БС,
- колонка с ионообменной смолой,
- мегомметр ПС-1,
- весы электронные аналитические ALC-210d4,
- весы электронные технические ЕТ-300,
- магнитная мешалка ММ-5,
- 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 образца Shimadzu

TMA-60;

- трибометр 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;
- многофункциональная лабораторная машина для перемешивания MagicLab-XP;
- спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay;
- растровый электронный микроскоп TescanVega 3 SBH;
- рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3;
- прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA

457 MicroFlash;

- прибор синхронного термического анализа Netzsch STA 449 F3 Jupiter.

Аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 20 посадочных мест, оснащенная видеопроекционной доской и персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

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

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

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

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

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

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

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

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

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

6. Требования к ВКР и порядок ее выполнения

В соответствии с учебным планом ВКР выполняется на 4 курсе в 8 семестре.

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

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

- разработка новых высокоэффективных методов создания современных наносистем и наноматериалов химическими методами;
 - исследование структуры, состава и свойств наносистем и наноматериалов с помощью современных методов анализа;
 - самостоятельное планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, составление методических документов при проведении научно-исследовательских и производственных работ в области синтеза и эксплуатации наноматериалов;
 - поиск и анализ научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной и патентной поддержки проводимых исследований.
- Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их

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

- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности.

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

- модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов, происходящих в материалах;

- разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах.

- самостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения наноматериалов химическими методами;

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. 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.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.</p>	<p>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. 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.</p>
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).</p>	<p>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.</p>
<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</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. 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</p>

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	<p>выполнении профессиональных задач.</p> <p>УК-5.9. Использование философских категорий и методов для построения аргументов в обосновании собственной мировоззренческой позиции в разрешении этических, межконфессиональных и социокультурных конфликтов.</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p>УК-6.1. Формулирование основных принципов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Выбор приоритетов профессионального роста, планирование и решение задач собственного профессионального и личностного развития.</p> <p>УК-6.3. Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов.</p> <p>УК-6.4. Самооценка своих собственных действий при управлении коллективом и самоорганизации.</p> <p>УК-6.5. Формулирование методов управления собственным временем, методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	<p>УК 7.1. Осуществление выбора средств и методов укрепления здоровья, физического самосовершенствования для успешной реализации в профессиональной сфере.</p> <p>УК 7.2. Демонстрация знаний основ спортивной и оздоровительной тренировки.</p> <p>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. Теоретические основы безопасной жизнедеятельности.</p> <p>УК 8.2. Охрана труда в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>УК 8.3. Экологические аспекты безопасной жизнедеятельности.</p> <p>УК 8.4. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.</p>
<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>	<p>УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p>УК-9.2. Применяет методы экономического, финансового планирования и управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.</p>

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	УК-10.1. Способность использовать действующие правовые нормы для противодействия коррупции.

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	<p>ОПК-1.1. Использование математического аппарата для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2. Использование физических законов и принципов в своей профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Использование основных экспериментальных методов определения физико-химических свойств материалов и изделий из них.</p> <p>ОПК-1.4. Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.</p>
ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов.	<p>ОПК-2.1. Проведение технико-экономического обоснования и экономической оценки проектных решений и инженерных задач.</p> <p>ОПК-2.2. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых технологий и материалов.</p> <p>ОПК-2.3. Проведение экологической оценки проектных решений и инженерных задач.</p>

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.</p>	<p>ОПК-3.1. Формулирование цели, и задачи исследований.</p> <p>ОПК-3.2. Составление плана научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, определение потребности в ресурсах.</p> <p>ОПК-3.3. Проводить исследование на заданную тему.</p> <p>ОПК-3.4. Составление отчетов по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами.</p> <p>ОПК-3.5. Формирование демонстрационных материалов и представление результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.</p>
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-4.1. Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области с использованием современных информационных технологий.</p> <p>ОПК 4.2. Использование информационных технологий и программных средств для выбора оптимального метода исследования и получения наноматериалов.</p>
<p>ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.</p>	<p>ОПК-5.1. Способность выбрать электротехнические устройства и средства измерения в профессиональной области и работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>ОПК-5.2. Оценка технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.</p>
<p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил.</p>	<p>ОПК-6.1. Использование технической и справочной литературы, нормативных документов при выполнении работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них.</p> <p>ОПК-6.2. Использование стандартов, норм и правил в области профессиональной деятельности при разработке технической документации.</p>

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и наноматериалов.	ОПК 7.1. Использование нормативной и технологической документации для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии. ОПК 7.2. Способность использовать в профессиональной деятельности основы автоматизированного проектирования. ОПК-7.3 Способность использовать в профессиональной деятельности основы расчётов и конструирования технических объектов, в том числе с использованием стандартных программных средств. ОПК-7.4. Использование основных законов геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимых для выполнения и чтения чертежей и составления конструкторской документации.

Профессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ПК-1. Способен использовать на практике знания о влиянии структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.	ПК-1.1. Способен использовать знания основных естественнонаучных законов для понимания явлений при взаимодействии наноматериалов с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением. ПК-1.2. Знание фундаментальных химических законов, превращений и свойств веществ. ПК-1.3. Знание закономерностей химических превращений и свойств органических веществ. ПК-1.4. Знание особенностей коллоидных систем и использование их при создании наноматериалов. ПК-1.5. Знание кристаллической структуры и её влияния на свойства материалов. ПК-1.6. Опора на современные теоретические знания влияния структуры на свойства материалов в своей практической деятельности.. ПК-1.7. Знания фундаментальных свойств твёрдых тел. ПК-1.8. Способность объяснять результаты исследований на основе фундаментальных естественнонаучных знаний.
ПК-2. Способен использовать методики создания наносистем и наноматериалов.	ПК-2.1. Использование знаний о свойствах наноматериалов для выбора оптимального метода их получения. ПК-2.2. Знание и использование на практике методов цифровых технологий в современной промышленности. ПК-2.3. Знание и использование на практике методов синтеза наноматериалов. ПК-2.4. Разработка новых методов получения наноматериалов.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	<p>ПК-2.5. Прогноз свойств наноматериалов для использования в заданной области.</p> <p>ПК-2.6. Способность использовать на практике известные методики синтеза наноматериалов.</p>
<p>ПК-3. Готов использовать технические средства измерения и контроля, необходимые для проведения исследований наноматериалов и контроля процессов их получения.</p>	<p>ПК-3.1. Анализ возможности использования заданного класса наноматериалов для решения поставленной задачи.</p> <p>ПК-3.2. Разработка новых областей применения, рекомендация и новые технологические приёмы по внедрению наноматериалов.</p> <p>ПК-3.3. Выбор методов исследования наноматериалов опираясь на фундаментальные знания о микро- и наноматериалах.</p> <p>ПК-3.4. Проведение сравнительного анализа функциональных наноматериалов между собой.</p> <p>ПК-3.5. Использование фотометрических методов измерения и контроля.</p> <p>ПК-3.6. Способность на практике использовать средства измерения и контроля при проведении научных исследований.</p>
<p>ПК-4. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке, модификации и эксплуатации.</p>	<p>ПК-4.1. Управление технологическими операциями при производстве наноматериалов.</p> <p>ПК-4.2. Знание основных технологических приёмов и аппаратов в химическом производстве.</p> <p>ПК-4.3. Знание технологии производства основных химических веществ.</p> <p>ПК-4.4. Проводить оценку интенсивности протекания процессов коррозии, выполнять расчеты показателей коррозионной стойкости материалов и оборудования.</p> <p>ПК-4.5. Ведение технического и документального сопровождения производства наноматериалов.</p> <p>ПК-4.6. Способность понимать и объяснять результаты своих исследований, делать выводы.</p>
<p>ПК-5. Способен применять на практике физические и химические процессы, протекающие при получении, обработке и модификации наноматериалов и изделий из них.</p>	<p>ПК-5.1. Знание основных свойств, способов производства и областей применения заданного класса наноматериалов.</p> <p>ПК-5.2. Знание основных свойств, способов производства и областей применения полимерных наноструктурированных материалов.</p> <p>ПК-5.3. Знание основных технологий и областей применения материалов аддитивных производств.</p> <p>ПК-5.4. Анализ технологий производства и способов обработки материалов.</p> <p>ПК-5.5. Выбор материалов для решения конкретных профессиональных задач с учётом их свойств и экономических соображений.</p>

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ПК-5.6. Прогноз будущих потребностей науки и техники в функциональных наноматериалах и постановка материаловедческих задач.

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 в таблице.

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

научно-исследовательская деятельность:

- Освоение методов создания современных наносистем и наноматериалов химическими методами.
- Исследование структуры, состава и свойств наносистем и наноматериалов с помощью современных методов анализа.
- Эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения наноматериалов химическими методами
- Участие в планировании научно-исследовательской работы, систематизация и анализ результатов НИР;
- Поиск и анализ научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной и патентной поддержки проводимых исследований. разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

производственно-технологическая деятельность:

- Модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов, происходящих в материалах.
- Разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах.

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. Изучение влияния условий золь-гель синтеза оксидных наполнителей на основе SiO_2 с модифицирующими добавками на структуру и электрические свойства полимерно-неорганических нанокомпозитов.

2. Изучение влияния условий синтеза наноразмерных люминофоров на основе сульфида цинка на их дисперсность и спектрально-яркостные характеристики

3. Управление функциональным составом поверхности оксидов кремния и алюминия методами электронно-лучевой и плазменной обработки

4. Синтез люминесцентных квантовых точек на основе сульфида цинка.

5. Синтез электрохромных нанопокровов на основе оксида вольфрама с заданными оптическими свойствами на поверхности стекла и полимерных пленок.

6. Формирование антикоррозионных нанопокровов на основе хрома на поверхности низкоуглеродистой стали иодотранспортным методом

7. Управление гидрофильно-гидрофобными свойствами полиэтилентерефталата для обеспечения эффективной прививки функционального слоя заданного состава.

8. Изучение влияния кислотно-основных и донорно-акцепторных межфазных взаимодействий с участием функциональных групп в гибридном полимерно-неорганическом композиционном материале на его электрические характеристики.

9. Изучение влияния состава цианэтиловых эфиров поливинилового спирта на их диэлектрические свойства.

10. Синтез супергидрофобных полимерных нанопокровов на неорганических подложках.

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

1. Каковы цели и задачи ВКР?

2. Каков объект и предмет исследования.

3. В чем актуальность выбранной темы ВКР?

4. Характеристика современного состояния изучаемой проблемы.

5. Характеристика методологического аппарата.

6. Какие основные литературные (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентные, интернет- и иных информационные источники были использованы в качестве теоретической базы исследования?

7. Методология оценки достоверности и достаточности результатов

8. Какие основные физико-химические методы исследования использованы в ВКР?

9. Какова погрешность полученных экспериментальных результатов?

10. Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР?

11. Какие публикации имеются по теме ВКР? В каких изданиях?

12. Участие в конференциях? Уровень конференций?

13. Имеются ли патенты или заявки на изобретение по теме ВКР?
14. Есть ли методические разработки по теме ВКР?
15. Каково практическое применение полученных результатов по ВКР?
16. Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме Вашего исследования?
17. Какова методика оценки точности и достоверности результатов?
18. Сформулируйте основные результаты Вашего исследования с практической точки зрения.

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

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника ВУЗа к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы.

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки бакалавров 28.03.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №968, «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. №1367; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 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, 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 логически завершенное исследование выполненное под руководством, 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.

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 28.03.03 Наноматериалы и выдачи диплома бакалавра.