

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 29.09.2023 10:21:47  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский

22 марта 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки

**18.04.01 Химическая технология**

Направленность программы магистратуры

**Химическая технология полимеров и композиционных материалов**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химической технологии полимеров**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Учёное звание, фамилия, инициалы
Доцент		Д.А. Панфилов

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры химической технологии полимеров  
протокол от «24» февраля 2021 № 14  
Заведующий кафедрой

Н.В. Сиротинкин

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

Председатель

М.В. Рутто

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник 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 .....	7
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	7
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики .....	9
6	Требования к ВКР и порядок ее выполнения .....	9
	Приложение. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	12

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

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

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

Виды ВКР:

Защита выпускной квалификационной работы.

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

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

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки магистров 18.04.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 910 от 07.08.2020, «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

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

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

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

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

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

*Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1 - Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;

ОПК-2 - Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

ОПК-3 - Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку;

ОПК-4 - Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

*Профессиональные компетенции:*

ПК-1 - Способность к обоснованному выбору технологических параметров процесса производства полимерных композиционных материалов с заданными свойствами;

ПК-2 - Способность к анализу свойств получаемых полимерных материалов, используя современные методы исследования, и выявления причин их несоответствия нормативно-технической документации;

ПК-3 - Способность использовать знания в области композиционных полимерных материалов для создания технологии производства пигментированных лакокрасочных материалов;

ПК-4 - Способность к обоснованному выбору лакокрасочного материала для создания производства системы защитных покрытий.

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

### **2.1 Нормативная документация**

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (уровень – магистратура); (Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 910) [Электронный ресурс]. – Доступ из системы ГАРАНТ // ЭПС "Система ГАРАНТ" : ГАРАНТ онлайн. Интернет-версия / НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ". URL: <http://internet.garant.ru> (дата обращения: 16.01.2021).

2. Профессиональный стандарт "26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»; (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015 N 38983) [Электронный ресурс]. – Доступ из системы ГАРАНТ // ЭПС "Система ГАРАНТ" : ГАРАНТ онлайн. Интернет-версия / НПП "ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ". URL: <http://internet.garant.ru> (дата обращения: 16.01.2021).

### **2.2 Учебная литература**

#### **а) печатные издания:**

1. Крыжановский, В. К. Технические свойства пластмасс : учебное пособие для вузов по программе подготовки "Технология переработки пластмасс" направления 240100.62 - Химическая технология. Квалификация: бакалавр, магистр, специалист / В. К. Крыжановский. – Санкт - Петербург : Профессия, 2014. - 246 с. - ISBN: 978-5-91884-054-2.

2. Корнев, А. Е. Технология эластомерных материалов. Учебник для вузов: изд. 3-е, перераб. и доп. / А. Е. Корнев, А. М. Буканов, О. Н. Шевердяев. – Москва : НППА «Истек», 2009. – 501 с. - ISBN 978-5-86923-024-9.

3. Толмачев, И.А. Пигменты и их применение в красках / И.А.Толмачев, Н.А.Петренко. - Москва: Пэйнт-Медиа, 2012. - 104 с. - ISBN978-5-902904-10-6.

4. Крыжановский, В. К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) / В. К. Крыжановский, В. В. Бурлов. – Санкт - Петербург : НОТ, 2013. - 456 с. - ISBN 978-5-91703-034-0.

5. Испытания пластмасс / Ф. Альштадт, М. Бауэр, К. Бирэгель и др.; ред. - сост. В. Грелльманн, С. Зайдлер, пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. – Санкт - Петербург : Профессия, 2010. - 715 с. - ISBN 978-5-91884-005-4.

6. Технология полимерных материалов: учебное пособие/ А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и [др.]: под общ. ред. В.К. Крыжановского. — Санкт-Петербург: Профессия, 2011. - 533 с. ISBN 978-5-93913-152-0.

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

1. Дворко И.М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров. Материальные расчеты и материальные балансы. Учеб. пособие / И.М. Дворко; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Каф. химической технологии пластмасс. – Санкт-Петербург: [б. и.], 2016.-42 с. // СПбГТИ(ТУ): электронная библиотека - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения 12.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Лавров, Н. А. Химия олигомеров и полимеров : учебное пособие / Н. А. Лавров, И. М. Дворко, Д. А. Панфилов ; Минобрнауки России , Санкт - Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии полимеров. - Санкт - Петербург : [б. и.], 2019. - 36 с. // СПбГТИ: электронная библиотека - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения 10.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Рюткянен, Е.А. Химия и технология эластомеров : учебное пособие / Е.А. Рюткянен; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии каучука и резины. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. – 91 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Толмачев, И.А. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы : учебное пособие / И.А.Толмачев, Н.А.Петренко, Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических покрытий. - Санкт- Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 88 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 20.02.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

### **2.3 Ресурсы сети Интернет**

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

С компьютеров института открыт доступ к:

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

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

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

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

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

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

[www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org) - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;  
<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));  
<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);  
<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;  
<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

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

#### **3.1. Информационные технологии.**

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

#### **3.2 Программное обеспечение.**

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:

- Операционная система Microsoft Windows 10, срок действия до декабря 2022 г.;
- Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, Сублицензионный договор №279/2018 от 10.12.2018 г. до 24.12.2022 г.

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

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

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, <http://www1.fips.ru>.

Всероссийский институт научной и технической информации, <http://www.viniti.ru>.

ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>

*б) Информационно - справочные системы:*

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

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

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

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

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

*в) Современные профессиональные базы данных:*

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

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

справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

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

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для выполнения и защиты ВКР кафедра химической технологии полимеров

располагает следующим материально-техническим обеспечением:

1. Лаборатории, оснащенные следующим оборудованием:

1.1 Комплекс физико-механических испытаний (Испытательная машина 'AG-XP plus-0,5-50 kN' (растяжение, сжатие, изгиб). Термомеханический анализатор «ТМА-60»; разрывная машина РМИ-5, твердомер ТМЛ, прибор У-1, У-2, шкала гибкости, пресс Эриксона, адгезиметр, блескомер, толщиномер, твердомер Бринелля; Универсальная разрывная машина, термомеханический анализатор (ТМА), прибор ИИРТ-индекс текучести расплава, твердомер Бринелля, Динстат-определение ударной вязкости, копёр М2);

1.2 Комплекс аналитического оборудования (Сканирующий зондовый микроскоп «SPM-9700». ИК-Фурье спектрометр «IRTracer-100». Лазерный анализатор размеров частиц «SALD-7500 nano». Дифференциальный сканирующий калориметр «DSC-60Plus». Дериватограф «DTG-60». Шкафы вытяжные, термостаты, весы аналитические, магнитные мешалки, лабораторные установки, лабораторная посуда, рН-метры);

1.3 Реометр «MCR 302».

1.4 Спектрофотометр «UV-1800».

1.5 Анализатор размера частиц.

1.6 Пресс гидравлический с нагреваемыми плитам,

1.7 Мельницы бисерные.

1.8 Мельниц шаровые.

1.9 Ультразвуковые ванны УЗУ- 0.25.

1.10 Весы электронные аналитические, электронные технические.

1.11 Электроды лабораторные SNOL 6,7/1300, РЭМ 24/87, МП-2УМ и др. с рабочей температурой до 3500С;

1.12 Термометры, термопары;

1.13 Дистилляторы ДЭ-4,

1.14 Магнитные мешалки ММ-5;

1.15 Стеклопосуда: колбы, мерные цилиндры, водоструйный насос, холодильник, чашки Петри, колба Бунзена, воронка Бюхнера.

**Оборудование Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):**

Сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп ShimadzuSPM-9700

Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano

Термомеханический анализатор изменения линейных размеров образца Shimadzu ТМА-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

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

2. 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 2 курсе в 4 семестре.

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

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

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

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

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1. Формулировать задачи для новых исследовательских проектов, находить пути их решения с использованием современных теоретических и экспериментальных методов научных исследований
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведения экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты проектного и финансового менеджмента	ОПК-2.1. Систематизация отечественной и зарубежной научно-технической информации по теме исследования
	ОПК- 2.2. Практическая реализация современных теоретических и экспериментальных методов исследования для решения задач в области химической технологии
ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлив и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса,	ОПК-3.1. Способность к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий
	ОПК-3.2. Выбор технологии и оборудования для получения полимерных композиционных материалов.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
выбирать оборудование и техническую оснастку	
ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ОПК-4.1. Способность строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования результатов реализации технических процессов, осуществлять их качественный и количественный анализ

Профессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способность к обоснованному выбору технологических параметров процесса производства полимерных композиционных материалов с заданными свойствами	ПК-1.1. Знание методов получения композиционных материалов
	ПК-1.2. Знание физико-химических характеристик композиционных материалов, методов проведения испытаний полимерных композиционных материалов
	ПК-1.3. Знание технологических процессов и режимов производства
	ПК-1.4. Знание характеристик лабораторного оборудования, принципы его работы и правила эксплуатации
	ПК-1.5. Владение методами проведения экспериментов по заданным методикам, обработки и анализа результаты
	ПК-1.6. Знание химических, физико-химических и химико-технологических особенностей производства полимеров и полимерных композиционных материалов
	ПК-1.7. Владение результатом определения физико-механических характеристик полимеров и полимерных композиционных материалов при разработке новых полимерных композиционных материалов с заданными свойствами
	ПК-1.8. Знание специфики физико-химических и физико-механических свойств латексов и их влияние на технологические параметры производства латексов
	ПК-1.9. Владение производственным ассортиментом латексов, технологическими параметрами производства и переработки латексов и латексных изделий
	ПК-1.10. Владение методами синтеза, физико-химическими и физико-механическими свойствами элементоорганических мономеров, полимеров и полимерных материалов

	ПК-1.11. Знание специфики технологического процесса производства элементоорганических полимеров и полимерных материалов
	ПК-1.12 Разработка технологических схем; выбор методов, технологических процессов и оборудование для производства ПКМ
ПК-2 способность к анализу свойств получаемых полимерных материалов и выявления причин их несоответствия нормативно-технической документации	ПК-2.1. Знание современных методов анализа физико-механических свойств полимерных композиционных материалов и исходного сырья
	ПК-2.2 Владение современными методами анализа физико-химических свойств полимерных композиционных материалов и исходного сырья
	ПК-2.3 Составление программы проведения научных исследований по заданной теме
	ПК-2.4 Анализ и оценка свойств полимерных композиционных материалов, составление нормативно-технической документации
	ПК-2.5. Анализ современных методов исследования химических, физико-химических и механических свойств, методик и приборов для их определения, специфики исследования полимерных композиционных материалов
	ПК-2.6 Выбор методов и средств проведения исследований и разработок полимерных материалов
	ПК-2.7. Использование в работе современные методики проведения различных анализов и испытаний сырья и полимерных материалов
ПК-3 Способность использовать знания в области композиционных полимерных материалов для создания технологии производства пигментированных лакокрасочных материалов	ПК-3.1. Знание особенностей процесса диспергирования при создании пигментированных лакокрасочных материалов
	ПК-3.2 Знание свойств органических и природных пигментов
	ПК-3.3 Обеспечение рациональное использование производственных ресурсов и сырьевых материалов, экономия их использования в технологии производства пигментированных лакокрасочных материалов
ПК-4 способность к обоснованному выбору лакокрасочного материала для создания производства системы защитных покрытий	ПК-4.1. Умение анализировать и систематизировать информацию в области разработки нового поколения защитных полимерных покрытий, технически грамотно представлять любой лакокрасочный материал
	ПК-4.2 Знание технологии нанесения и отверждения полимерного покрытия; методов оценки свойств покрытий и способов повышения их качества
	ПК-4.3 Знание оборудования для получения покрытий различной толщины

**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 магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

*научно-исследовательская деятельность:*

- Разработка новых высокоэффективных методов создания современных полимеров и полимерных композиционных материалов химическими методами.

- Исследование структуры, состава и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов с помощью современных методов анализа.

- Самостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения полимеров химическими методами

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

- Поиск и анализ научной и технической информации в области полимерных технологий 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.

*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 свойств эпоксидных композиций отвержденных продуктами аминотверждения вторичных полиэтилентерефталата и поликарбоната
2. Модификация конструкционных пеноматериалов углеродными наполнителями
3. Каталитическое гидросилилирование фенилацетилена тетраметилдисилоксаном
4. Полиуретановые покрытия с низкой поверхностной энергией на основе органорастворимых композиций, модифицированных кремнийорганическими добавками
5. Кислотно-основное диспропорционирование силоксанов
6. Исследование особенностей свойств бутадиен-нитрильных каучуков на примере БНКС-18
7. Оптимизация рецептуры стандартных резиновых смесей для тестирования свойств резиновых регенератов
8. Совмещение поливинилхлорида с полиолефинами
9. Влияние разновидности линейного полиэтилена и его содержания на свойства пленки
10. Синтез водорастворимых триэтиламмонийных и аммиачных солей полиамидокислоты на основе пиромеллитового диангидрида и 4,4'-диаминодифенилового эфира и структурные особенности полученных из них волокон и покрытий
11. Исследование корреляции вязкости по Муни и пластичности резиновых регенератов
12. Разработка эпоксидных заливочных композиций для получения конструкционных материалов.

#### *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 18.04.01 Химическая технология.

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с учетом обязательности выполнения требований ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №910, «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 01.10.2015 г. №397.

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

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

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

Общекультурные навыки и знания:

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

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

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

Профессиональные навыки и знания:

- *общепрофессиональные навыки и знания*: владение профессиональной и общенаучной терминологией; оригинальность или новизна полученных результатов, ясность,

четкость, последовательность и обоснованность изложения, способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации; способность пользоваться нормативными документами.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

По результатам защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология и выдачи диплома магистра.