

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 23.11.2023 13:44:10  
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

16 февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

*(Начало подготовки – 2022 год)*

Направление подготовки

**19.04.05 Высокотехнологичные производства пищевых продуктов  
функционального и специализированного назначения**

Направленность программы магистратуры

**Биотехнология пищевых продуктов функционального назначения**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

### РАЗРАБОТЧИК

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		Б.А. Колесников

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза  
протокол от «03» февраля 2021 № 10  
Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «12» февраля 2021 № 7

Председатель

М.В. Рутто

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		Т. Б. Лисицкая
Директор библиотеки		Т. Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т. И. Богданова
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е. Е. Щадилова
Начальник учебно-методического управления		С. Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.....	4
2	Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».....	5
3	Перечень информационных технологий .....	8
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	9
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики .....	9
6	Требования к ВКР и порядку ее выполнения.....	10
	Приложение Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	12

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

Государственная итоговая аттестация (далее - ГИА) включает подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

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

Виды ВКР обучающихся в магистратуре:

– дипломная работа

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

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное исследование обучающегося по программе магистратуры. Выполнение и защита ВКР является средством контроля качества освоения образовательной программы: оценки сформированности компетенций в рамках знаний и умений, полученных в ходе освоения образовательной программы и готовности вести профессиональную деятельность по направлению подготовки.

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

При освоении образовательной программы по индивидуальному учебному плану проведение государственной итоговой аттестации осуществляется в общем порядке.

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО по программе магистратуры «Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения», утвержденного приказом Минобрнауки России № 295 от 30.03.2015, «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденного приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437 и в соответствии с СТО СПб ГТИ 039-2017 «Положение о магистратуре».

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

### 2.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.05 Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного направления (Утвержден приказом Минобрнауки России № 295 от 30.03.2015) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: [http://technolog.edu.ru/files/50/Uch\\_met\\_deyatelnost/](http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/)

### 2.2. Учебная литература

#### а) печатные издания:

1. Безбородов, А.М. Микробиологический синтез / А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2011. – 144 с. – ISBN 978-5-903090-52-5.
2. Маннапова, Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум / Р.Т. Маннапова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 544 с. – ISBN 978-5-9704-2750-7.
3. Ившина, И.Б. Большой практикум «Микробиология» : учебное пособие для вузов / И. Б. Ившина. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. – 108 с. – ISBN 978-5-903090-97-6.
4. Введение в фармацевтическую микробиологию / В.И. Кочеровец [и др.]; Под редакцией В.А. Галынкина, В.И. Кочеровца. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. – 238 с. – ISBN 978-5-9061109-05-7.
5. Питательные среды для микробиологического контроля качеств лекарственных средств и пищевых продуктов : Справочник / В. А. Галынкин, Н. А. Заикина, В. И. Кочеровец, И. З. Курбанова; под ред. В. А. Галынкина, В. И. Кочеровца. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2006. - 335 с. – ISBN 5-903090-01-X.
6. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию : учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. - Москва : Академия, 2014. - 288 с.- ISBN 978-5-4468-0345-3.
7. Микроскопические грибы в воздушной среде Санкт-Петербурга / Е. В. Богомолова, Т. Д. Великова, А. Г. Горяева и др. ; РАН. Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2012. - 215 с. - ISBN 978-5-93808-198-7.
8. Иммунология. Практикум. Клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : учебное пособие для вузов / Под ред. Л. В. Ковальчука [и др.]. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 174 с. - ISBN 978-5-9704-2962-4.
9. Шугалей, И. В. Химия белка: Учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология"/ И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-906109-93-4.
10. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: Учебник-монография / под ред. Р. Келсалла и др., пер. с англ. А. Д. Калашникова. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 527 с.- ISBN 978-5—91559-048-8.
11. Льюин, Б. Гены/ Б.Льюин, перевод 9-го англ.издания И. А.Кофиади и др., под ред. Д. В.Ребрикова.- Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.- 896 с. - ISBN 978-5-94774-793-5.

12. Бактериофаги. Биология и практическое применение : Пер. с англ. / Под ред. Э. Каттер, А. Сулаквелидзе, Науч. ред. рус. изд. А. В. Летаров. - Москва : Научный мир, 2012. - 640 с. - ISBN 978-5-91522-284-6.

**б) электронные издания:**

1. Няникова, Г.Г. Получение и исследование пробиотических продуктов : учебное пособие / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2019. – 48 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Няникова, Г.Г. Биотехнология кисломолочных продуктов : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 28 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Няникова, Г.Г. Методы определения активности антибиотиков : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 39 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Няникова, Г.Г. Биотехнология продуктов брожения : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008. – 42 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии микромицетов: методические указания к лабораторным работам / Т.Б.Лисицкая ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. - 69 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.
6. Лисицкая, Т. Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие / Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии

- микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. - 87 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
7. Лисицкая, Т. Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов: методические указания к лабораторным работам/ Т. Б. Лисицкая ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 49 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.
  8. Лисицкая, Т. Б. Микология. Ч.1. Строение и способы размножения грибов [Текст]: учебное пособие / Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. - 66 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
  9. Лисицкая, Т. Б. Микология. Ч. 2. Основы систематики грибов : учебное пособие / Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2016. – 111 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
  10. Нетрусов, А. И. Микробиология. Университетский курс: Учебник для вузов по направлению подготовки бакалавра "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Academia, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-7695-7979-0 // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

### **2.3. Ресурсы сети «Интернет»:**

1. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, <http://www1.fips.ru>.
2. Всероссийский институт научной и технической информации, <http://www.viniti.ru>.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=>
4. Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>
5. Электронная библиотека. Режим доступа - <https://www.biblio-online.ru/>
6. ЭБС «Лань». Режим доступа - <https://e.lanbook.com/>
7. Scirus <http://www.scirus.com>
8. Sciencedirect <http://www.sciencedirect.com>
9. PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

10. CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>  
<http://www.pubs.acs.org>
11. CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>
12. CSA <http://www.csa.com>
13. Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).
14. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа - <http://www.gpntb.ru/>
15. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы магистратуры, программы магистратуры и программы магистратуры в СПбГТИ(ТУ). – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - Электронный ресурс [http://technolog.edu.ru/files/50/sveden/document/Polozheniya\\_o\\_praktike\\_obuchayuschihnya.pdf](http://technolog.edu.ru/files/50/sveden/document/Polozheniya_o_praktike_obuchayuschihnya.pdf)
16. Сайт Европейского патентного ведомства. Режим доступа - <http://ep.espacenet.com>.  
Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.

### 3. Перечень информационных технологий.

#### 3.1. Информационные технологии.

Для расширения знаний по теме ВКР рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных руководителем.

#### 3.2. Программное обеспечение.

пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office), прикладное программное обеспечение профильной организации, где проводилась подготовка ВКР;

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

##### а) Информационно - справочные системы:

- <http://www.elibrary.ru>;
- <http://www.viniti.ru>;
- <http://www.chemport.ru>;
- <http://www.springeropen.com>;
- «Открытые патенты ФИПС»

[http://ptn.su/Patent/Otkritie\\_reestry\\_Fips\\_Rospatenta.html](http://ptn.su/Patent/Otkritie_reestry_Fips_Rospatenta.html);

- Информационно-справочный портал ФИПС

[http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

##### б) Современные профессиональные базы данных:

- <http://www.chemweb.com>;
- электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ (ТУ):
  - ЭБС «Лань»;
  - ЭБС «Академия»;
  - 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 защиты ВКР студентом готовится комплект презентаций в формате Microsoft Power Point, используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор.

Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного выполнения выпускных квалификационных работ. Компьютеры кафедры соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Предприятия и профильные организации, на которых выполняются ВКР, оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Помещения кафедры и предприятий, 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.

#### **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 со студентом, 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 дипломной работы может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности;

## **6. Требования к ВКР и порядку ее выполнения.**

ВКР выполняется в период прохождения практики (в том числе научно-исследовательской работы). План подготовки дипломной работы составляется научным руководителем и согласовывается со студентом и руководителем дипломной работы от профильной организации, на котором будет выполняться ВКР. При этом определяется предварительная тема, формулируются цель и актуальность исследования, основные этапы и сроки выполнения различных разделов ВКР.

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

- планирование научно-исследовательских работ;
  - планирование лабораторных исследований;
  - анализ получаемой лабораторной информации с использованием современной вычислительной техники;
  - обобщение и систематизация результатов научно-исследовательских работ;
  - составление научных отчетов в соответствии с требованиями НИР;
  - разработка научно-исследовательских программ и проектов;
  - подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям;
- экспертиза научных работ и др.

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

- планирование производственно-технологических / проектных работ;
- анализ получаемой информации с использованием современной вычислительной техники;
- обобщение и систематизация результатов работ;
- составление научных отчетов в соответствии с требованиями к производственно-технологической / проектной документации;
- разработка производственно-технологических программ и проектов;
- подготовка обзоров и заключений по выполненным исследованиям; и др.

Требуемая глубина проработки предложенной темы ВКР должна учитывать плановую трудоемкость государственной итоговой аттестации и степень подготовленности студента, его индивидуальные качества.

Текущий и промежуточный контроль за ходом выполнения ВКР осуществляется руководителем обучающегося в соответствии с учебным планом.

Уточнение и утверждение темы дипломной работы производится перед началом преддипломной практики, во время которой ВКР выполняется в полном объеме.

ВКР состоит из отчета о выполненной работе (пояснительная записка) и графической части (презентации).

Отчет должен содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяется научным руководителем совместно со студентом и руководителем ВКР от профильной организации, на котором выполнялась ВКР :

Задание

Реферат

Содержание

Введение

1 Аналитический обзор

2 Цель и задачи

3 Экспериментальная часть

3.1 Материалы исследования

3.2 Методы исследования и обработка экспериментальных данных

3.3 Результаты исследования, их анализ и обсуждение

Заключение и выводы

Список использованных источников

Приложения, включающие специальные разделы «Охрана труда и окружающей среды», «Экономическая оценка результатов исследований», «Патентный поиск», «Стандартизация».

ВКР:

- проходит рецензирование (в случае междисциплинарного характера – несколькими специалистами в соответствующих отраслях знаний);

- проходит проверку на антиплагиат (оригинальность текста не должна быть менее 70%);

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

Текст ВКР размещается в сети Интернет в соответствии с принятыми в СПбГТИ(ТУ) правилами.

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:

- компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран);

- графические плакаты и чертежи (листы формата А1);

После доклада студент отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий промежуточного контроля, являющееся обязательным условием допуска студента к ГИА, характеризует превышение порогового уровня («удовлетворительно») освоения компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Выполнение и защита дипломной работы 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 обучающийся в результате освоения образовательной программы**

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

Перечень сформированных в ходе теоретического обучения и прохождения практики планируемых результатов освоения образовательной программы, которые могут быть проверены в ходе ГИА, включает компетенции, которыми должен обладать выпускник:

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

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

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

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

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

**УК -6** способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

**ОПК-1** способностью разрабатывать эффективную стратегию, инновационную политику и конкурентоспособные концепции развития предприятия;

**ОПК-2** способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию высокотехнологических процессов производства продукции функционального и специализированного назначения;

**ОПК-3** способностью оценивать риски и управлять качеством процесса и продукции путем использования и разработки новых высокотехнологических решений;

**ОПК-4** способностью использовать методы моделирования функциональных и специализированных продуктов и проектирования высокотехнологических процессов производства пищевой продукции;

**ОПК-5** способностью организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач;

**ОПК-6** способностью разрабатывать образовательные программы, научно-методическое обеспечение их реализации;

**ОПК-7** способностью проектировать педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний и результатов исследований.

### **Производственно-технологическая деятельность:**

**ПК-3** способностью осуществлять биотехнологические процессы по получению БАВ;

**ПК-6** способностью обеспечивать соответствия работ требованиям экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

### **Научно-исследовательская деятельность:**

**ПК-1** способностью осуществлять менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества пищевой продукции на всех этапах ее производства;

**ПК-4** способностью разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений;

**ПК-5** способностью осуществлять научное руководство в биотехнологии продуктов функционального назначения;

### **Организационно-управленческая деятельность:**

**ПК-2** способностью управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

При подготовке к защите ВКР окончательно формируются следующие компетенции, позволяющие выпускнику обладать

**ПК-4** способностью разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений;

**ПК-5** способностью осуществлять научное руководство в биотехнологии продуктов функционального назначения;

**ПК-6** способностью обеспечивать соответствия работ требованиям экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

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

*производственно-технологическая деятельность:*

организация, планирование и управление действующими биотехнологическими процессами и пищевым производством;

обеспечение стабильности показателей производства и качества выпускаемой продукции в соответствии с локальными актами предприятия (технологическими регламентами, должностными рабочими инструкциями, методиками анализа);

обеспечение эффективной работы средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления биотехнологическим и пищевым производством;

корректировка параметров технологического процесса производства продуктов функционального назначения

осуществление контроля над соблюдением экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции

обеспечение химико-технического, биохимического и микробиологического контроля;

разработка мероприятий по совершенствованию экономических и производственных показателей процесса, обеспечение экономической эффективности производства и получения продукта нужного качества;

организация метрологического обеспечения производства;

организация системы внутреннего и внешнего аудита;

координация работ по внедрению результатов научных исследований в производство;

эксплуатация экспериментальных и промышленных установок;

обеспечение эксплуатации приборов и оборудования средств аналитического контроля и контроля производства в соответствии с техническими паспортами и инструкциями приборов и оборудования;

*научно-исследовательская деятельность:*

подбор, обработка и анализ научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий;

анализ показателей технологического процесса на соответствие научным разработкам;

разработка программ научных исследований, оценка и анализ полученных результатов;

постановка задач для новых исследовательских проектов по разработке новых технологий и продуктов;

разработка функциональных пищевых продуктов различного назначения с заданными свойствами;

разработка новых технологических решений в рамках существующих технологий по производству пищевых продуктов функционального назначения;

расчёт потребности в сырье и материалах для производства функциональных пищевых продуктов;

разработка нормативной документации по производству продуктов функционального назначения;

использование статистических методов обработки экспериментальных данных

поиск и разработка новых эффективных путей получения пищевых продуктов функционального назначения с использованием биотехнологий;

проведение валидации технологических процессов и аналитических методик;

создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать характер изменения свойств сырья и получать продукцию с заданными качественными характеристиками;

экспериментальное исследование биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;

подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, публикация научных результатов, защита интеллектуальной собственности;

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать *квалификационными умениями, навыками и знаниями* для решения следующих профессиональных задач в соответствии с направленностью «Биотехнология пищевых продуктов функционального назначения»:

- подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, публикация научных результатов, защиты интеллектуальной собственности;
- разработка программ научных исследований, оценки и анализа полученных результатов;
- анализ показателей технологического процесса на соответствие научным разработкам;
- разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создания современных биотехнологий;
- проведение валидации технологических процессов и аналитических методик;
- организация, планирования и управления действующими биотехнологическими процессами и производством;
- обеспечение стабильности показателей производства и качества выпускаемой продукции в соответствии с локальными актами предприятия;
- обеспечение химико-технического, биохимического и микробиологического контроля пищевого производства;
- обеспечение экономической эффективности производства и получения продукта нужного качества;
- организация метрологического обеспечения производства;
- эксплуатация экспериментальных и промышленных установок, приборов и оборудования средств аналитического контроля и контроля производства.
- знание биохимических и биологических закономерностей процессов биосинтеза, стехиометрии, кинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма;
- знание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать характер изменения свойств сырья и получать продукцию с заданными качественными характеристиками;
- знание средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления биотехнологическим и пищевым производством;
- знание мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности биотехнологических процессов и процессов пищевого производства.

## **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 студента поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) и компетенциям, приведены в таблице.

Таблица - Показатели соответствия оценки результатов ГИА ее задачам

Результаты ГИА, квалификационные требования	Показатели оценки результатов	Сформированные компетенции
Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве	ПК-4

Результаты ГИА, квалификационные требования	Показатели оценки результатов	Сформированные компетенции
биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	руководителя и рецензии	
Способен осуществлять научное руководство в биотехнологии продуктов функционального назначения	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-5
Способен обеспечивать соответствия работ требованиям экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения	Защита ВКР. Наличие раздела в отчете/ или упоминание в отчете, презентации, отзыве руководителя и рецензии	ПК-6

Оценка результата защиты ВКР производится на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. За основу принимаются следующие **критерии**:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Обобщённая оценка защиты дипломной работы 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 традиционной (балльной) **шкале оценивания**:

- оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, высокий уровень оригинальности текста ВКР (более 80%);
- оценка «хорошо» выставляется при соответствии выше перечисленными критериям, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите; уровень оригинальности текста ВКР (более 71%);
- 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 дипломной работы*

1. Скрининг культур базидиальных грибов по молокосвёртывающей активности
2. Разработка способа получения бета-глюканов из мицелиальной биомассы *Pleurotus ostreatus*



3. Разработка функциональных кисломолочных продуктов с добавлением полисахаридов *Pleurotus ostreatus*
4. Разработка технологии получения гидрофобинов для применения в пищевых отраслях
5. Бактериальные протеазы для ферментативной модификации соевого белка
6. Разработка технологии пробиотических продуктов из молочной сыворотки, ферментированной *Lactobacillus acidophilus*.
7. Получение рекомбинантного штамма *Lactobacillus helveticus* для приготовления пробиотических препаратов.
8. Исследование ферментативной активности штамма *Lactobacillus helveticus*, используемого при получении функциональных продуктов.
9. Выявление бактериоцинов у пробиотического штамма *Lactobacillus acidophilus*.
10. Совершенствование технологии ферментативного гидролиза соевого белка.
11. Получение молокосвертывающих ферментов из высших грибов.
12. Разработка технологии получения гидрофобинов из культуры гриба *Trichoderma viride*.
13. Разработка технологии дрожжевой липазы для применения в пищевой промышленности.
14. Поиск и выделение новых продуцентов липаз из пищевых отходов.
15. Выделение и характеристика гриба *Penicillium roqueforti* – продуцента липаз.
16. Получение коллагеназы из грибов класса *Basidiomycetes*.
17. Разработка способа иммобилизации лактазы.
18. Применение хитозана в качестве загустителя и структурообразователя для продуктов диетического питания.
19. Разработка питательной среды на основе сои для культивирования гриба *Rhizopus oryzae*.
20. Разработка защитного покрытия на основе хитозана для твердых сыров.
21. Оптимизация условий культивирования *Rhizopus oryzae* – продуцента молочной кислоты на крахмалсодержащих пищевых отходах.
22. Разработка экспресс-метода определения пищевых синтетических красителей в напитках.
23. Качественная оценка натуральных сидров на основе яблочного сырья.

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

Основные правила техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и норм охраны труда в профильной организации

2 Правила и техника безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории

3 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному природопользованию

4 Общие сведения о предприятии, на котором студент проходил практику для выполнения ВКР (юридическая форма, структура управления, вид собственности, акции и акционеры - для ОАО, основные показатели деятельности за ближайший истекший период и т.д.)

5 Какие используются правовые документы, стандарты?

6 Как сформированы в организации основные компоненты культуры безопасности?

7 Методы и средства физической культуры, которые можно использовать для укрепления здоровья и достижения должного уровня полноценной социальной и профессиональной деятельности.

8 Описание предмета изучения (прибора, технологического процесса, лабораторных аналитических методов и т. п.)

- 9 Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного биотехнологического процесса или методики исследования
- 10 Перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.)
- 11 Описание использовавшегося во время подготовки ВКР оборудования, приборов.
- 12 Какие измерительные приборы установлены для контроля за ходом биотехнологического процесса?
- 13 Применяются ли методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса?
- 14 Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?
- 15 Сведения о структурном подразделении предприятия (лаборатория, отдел, участок, цех), в котором непосредственно проходила практика студента
- 16 Техническая и технологическая документация, изученная во время подготовки ВКР
- 17 Какие инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации применяются в организации?
- 18 Экономические показатели на примере лаборатории, цеха, участка.
- 19 Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом
- 20 Каково назначение эксплуатируемого оборудования?
- 21 Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались во время подготовки ВКР?
- 22 Каковы итоги работы?
- 23 Организация труда исследователей.
- 24 Какие нормативные документы использовались при написании ВКР?
- 25 Какой нормативный документ регламентирует структуру, содержание и оформление ВКР?
- 26 Какие программные продукты использовались при оформлении текстовой и графической документации?
- 27 Какие нормативные документы могут использоваться при разработке и оформлении производственно-технической документации?
- 28 Какие источники и приемы использовались при работе с научно-технической литературой?
- 29 Какие источники научно-технической и патентной литературы использовались?
- 30 Каково устройство эксплуатируемого оборудования?
- 31 Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования?
- 32 Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования?
- 33 Каковы основные понятия теоретического и экспериментального исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
- 34 Какая техническая документация использовалась для описания технологического процесса?
- 35 Каково назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемого оборудования?
- 36 В чем актуальность выбранной темы ВКР?
- 37 Какова методология оценки достоверности и достаточности результатов?
- 38 Какова погрешность полученных экспериментальных результатов?
- 39 Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР?

- 40 Какие публикации имеются по теме ВКР? В каких изданиях?
- 41 Участие в конференциях? Уровень конференций?
- 42 Имеются ли патенты или заявки на изобретение по теме ВКР?
- 43 Каково практическое применение полученных результатов по ВКР?
- 44 Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме Вашего исследования?
- 45 Какова методика оценки точности и достоверности результатов?
- 46 Сформулируйте основные результаты Вашего исследования с практической точки зрения.
- 47 Какие методы выделения, идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации использованы?
- 48 Какие методы получения штаммов-продуцентов БАВ использованы при выполнении ВКР?
- 49 Как осуществляется хранение продуцентов?
- 50 Какое оборудование применяется на производстве?
- 51 Какие установки стерилизации питательных сред использованы?
- 52 Причины загрязнения окружающей среды действующим предприятием
- 53 Какие потенциальные чрезвычайные ситуации могут возникнуть на данном предприятии?
- 54 Какие патенты использует предприятие в своей деятельности?
- 55 Показатели качества продукции.
- 56 Методы определения показателей качества продукции.
- 57 Стандарты качества продукции.
- 58 Статистические методы контроля и управления качеством продукции
- 59 Средства измерения, используемые на предприятии.
- 60 Основные тенденции в области управления качеством на конкретном производстве.
- 61 Как рассчитываются выход продукта и экономические коэффициенты?
- 62 Какие методы обработки экспериментальных данных использовались?
- 63 Каков доверительный интервал в представленных расчётах?
- 64 Какой наиболее авторитетный журнал по теме выполняемой работы?
- 65 Уровни и модели описания данных биотехнологических процессов.
- 66 База данных как информационная модель характеристик биотехнологического процесса.
- 67 Алгоритм выбора аппаратурно-технологического оформления биотехнологического процесса при перенастройке на новое производственное задание.
- 68 Мировой рынок биотехнологических пищевых продуктов для функционального назначения.
- 69 Факторы, влияющие на выбор мощности завода, преимущества комбинирования предприятия со смежными предприятиями.
- 70 Биотехнологическая аппаратура. Точки риска контаминации продукта.
- 71 Ключевые тренды развития биотехнологической промышленности в области производства пищевых продуктов функционального назначения.

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

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника образовательной организации к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 19.04.05 - «Высокотехнологичные производства пищевых продуктов

функционального и специализированного назначения» (направленность «Биотехнология пищевых продуктов функционального назначения»).

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО по программе магистратуры «Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального и специализированного направления», утвержденного приказом Минобрнауки России № 295 от 30.03.2015, «Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденного приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437 и в соответствии с СТО СПб ГТИ 039-2017 «Положение о магистратуре».

Защита дипломной работы по направлению подготовки проводится в соответствии с приказом ректора.

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ 039-2017 «Положение о магистратуре».

Интегральным показателем уровня сформированности компетенций, характеризующим готовность выпускника к решению профессиональных задач в выбранных видах деятельности, рассматривается средний балл по учебным дисциплинам и практикам за весь период обучения в институте, вошедшим в приложение к диплому. При необходимости членами ГЭК могут быть заданы уточняющие вопросы по любой из освоенных компетенций.

Уровень освоения	Средний балл	Документ об образовании
Ниже порогового	Ниже 3,0 (при наличии оценки ГЭК «неудовлетворительно»)	Справка об обучении /о периоде обучения
пороговый	3,0 (при отсутствии оценок «неудовлетворительно»)	Выдается диплом с присуждением квалификации «Магистр»
повышенный	Выше 3,0, но ниже 4,75 (при отсутствии оценок «неудовлетворительно» и/или оценкой ГЭК «хорошо» при среднем балле выше 4,75)	Выдается диплом с присуждением квалификации «Магистр»
высокий	Выше 4,75 (при отсутствии оценок ниже «хорошо», оценкой ГЭК «отлично»)	Выдается диплом «с отличием», с присуждением квалификации «Магистр»

Оценочные средства государственной итоговой аттестации должны обеспечить контроль освоения как отдельных компетенций, так и элементов различных компетенций. При ответе на вопросы на защите ВКР студент должен продемонстрировать совокупное владение следующими компетенциями или их элементами:

Общекультурные навыки и знания:

- *общенаучные*: 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*: способность и готовность к письменной и устной коммуникации на родном языке; способность создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет.

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

Профессиональные компетенции:

- *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 студент 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 студенту продемонстрировать при ответе уровень сформированности квалификационных умений выпускника института для решения профессиональных задач.

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 формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных студентом во время подготовки к защите и защите ВКР.

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

Отзыв руководителя ВКР от предприятия (профильной организации) должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций и содержать оценку уровня их сформированности.

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