

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:55:18
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

_____ 2017 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
(Начало подготовки – 2016 год)

Направление

19.03.01 Биотехнология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАЗРАБОТЧИК

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики И.о. зав.кафедрой ТМС		доцент Лисицкая Т.Б.

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии
протокол от 14.01.2017 №

Заведующий кафедрой

Д.О. Виноходов

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза

протокол от « 19 » января 2017 г. № 8

И.о. зав.кафедрой

Т.Б.Лисицкая

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии

протокол от «_24_» января 2017 № 7

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой молекулярной биотехнологии		Профессор Д.О. Виноходов
Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		доцент Т.Б.Лисицкая
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник УМУ		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	6
4	Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации.....	8
5	Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья практики	8
6	Требования к ВКР и порядку ее выполнения.....	9
	Приложение Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации.....	11

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.

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

ВКР представляет собой самостоятельное и логически завершенное исследование обучающегося по программе бакалавриата. 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 бакалавриата «Биотехнология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 193 от 11.03.2015, «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 026 – 2016 «Положение о бакалавриате».

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

а) Основная литература:

1 Введение в фармацевтическую микробиологию / В. И. Кочеровец [и др.]; под ред. В. А. Галынкина, В. И. Кочеровца. - СПб.: Проспект науки, 2014. - 238 с.

2 Нетрусов, А.И. Введение в биотехнологию: учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. - М. : Академия, 2014. - 288 с.

3 Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. А. А. Виноградовой, А. А. Синюшина ; под ред.: Т. П. Мосоловой, А. А. Синюшина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325 с.

4 Петровский, С.В. Технология получения цельновирионной пандемической вакцины против гриппа: учеб. пособие/ С.В. Петровский, А.И. Гинак; СПбГТИ(ТУ). Каф. Молекулярной биотехнологии, Фед. Мед.-биол. агентство. ФГБУП С.-Петерб. НИИвакцин и сывороток. – СПб., 2014. – 85 с. (ЭБ)

5 Рутто, М.В. Современные производства вакцинных препаратов. Часть I. Вакцины. Общие сведения: учеб. пособие/ М.В. Рутто. – СПб:СПбГТИ (ТУ), 2015.–72 с.(ЭБ)

6 Безбородов, А.М. Микробиологический синтез /А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 144 с.

7 Зуева, С.Б. Экозащитные технологии систем водоотведения предприятий пищевой промышленности / С.Б. Зуева, С.С. Зарицына, В.И. Щербаков. - СПб.: Проспект Науки, 2012. – 327 с.

8 Лисицкая, Т.Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие Т.Б. Лисицкая, Т.Д. Великова. – СПб: СПбГТИ (ТУ), 2015. – 87 с.(ЭБ)

9 Рудакова, Л. В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ монография . -2-е изд., испр./ Л. В. Рудакова, О. Б. Рудаков - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2015 – 360 с.(ЭБС)

10 Иммунология. Практикум. Клеточные, молекулярные и генетические методы исследования : учебное пособие для вузов / Ковальчук, Л. В. [и др.] - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 174 с.

б) Дополнительная литература:

1 Чхенкели, В. А. Биотехнология : учебное пособие для аграрных вузов по направлению 111100 "Зоотехния" и спец. 111201 "Ветеринария" / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект науки, 2014. –335 с.

2 Биотехнология рационального использования гидробионтов / Под ред. О.Я. Мезеновой. – СПб.: «Лань», 2013. – 416 с.

3 Лисицкая, Т. Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов: Методические указания к лабораторным работам / Т. Б. Лисицкая ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб. :, 2013. - 48 с. – (ЭБ).

4 Коваленко, Л. В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология синтетических биологически активных веществ" / Л. В. Коваленко. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 229 с.

5 Пушкарев М.А. Основы биотехнологии Часть 1: Массообменные характеристики биореакторов : учебное пособие /М.А. Пушкарев, Б.А. Колесников, М.М. Шамцян.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 32с. (ЭБ)

- 6 Колесников Б.А. Основы биотехнологии Часть 2: Периодическое культивирование микроорганизмов: учебное пособие / Б.А. Колесников, М.А. Пушкарев, М.М. Шамцян - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 32с. (ЭБ)
- 7 Шамцян М.М. Основы биотехнологии Часть 3: Непрерывное культивирование микроорганизмов : учебное пособие/ М.М. Шамцян, Б.А. Колесников, М.А. Пушкарев.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.- 28с. (ЭБ)
- 8 Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / К. Уилсон, Дж. Уолкер; - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 – 848 с.
- 9 Производство лекарственных средств. Химическая технология от R&D до производства / Д. Дж. Энде - СПб.: Профессия, 2015. - 1280 с.

в) вспомогательная литература:

- 1 Безбородов, А.М. Микробиологический синтез /А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 144 с.
- 2 Шугалей, И.В. Химия белка (учебник) / И.В. Шугалей, И.В. Целинский, А.В. Гарабаджиу - СПб.: «Проспект Науки». – 2011. – 200 с.
- Няникова Г.Г. Методы определения активности антибиотиков: Методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 39 с. (ЭБ)
- 3 Сидоренко, О.Д. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса: учебное пособие / О.Д. Сидоренко. – М.: Изд. Инфа-М, 2013. – 160 с.
- 4 Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / О. Я. Мезенова [и др.] ; под ред. О. Я. Мезеновой. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 412 с.
- 5 Производство лекарственных средств. Контроль качества и регулирование: Практическое руководство / Ред. Ш. К. Гэд; Пер. с англ. под ред. В. В. Береговых. - СПб.: ЦОП "Профессия", 2013. – 960 с.
- 6 ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 (уровень – Магистрат).
- 7 Анкудинова, А.В. Лабораторный практикум по химии белка: Методические указания/ А. В. Анкудинова, В. Г. Шмелева, Е. И. Помешалкин; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб.: [б.и], 2010. - 42 с.
- 8 Биотехнология: учебник для вузов по сельскохозяйственным, естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов, Е. А. Рубан, Т. Н. Грязнева и др.; под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 703 с.
- 9 Мосичев, М. С. Общая технология микробиологических производств / М. С. Мосичев, А. А. Складнев, В. Б. Котов. - М.: Легкая; и пищевая промышленность, 1982. - 265 С.
- 10 Бекер, М. Е. Биотехнология/ М. Е.Бекер, Г. К. Лиепиньш, Е.П. Райпулис. – М.: Агропром-издат, 1990. - 334 с.
- 11 Грачева, И. М. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и биоэнергия / И.М. Грачева. Л. А. Иванова, В. М. Кантере. - М.: Колос, 1992. - 383 с.
- 12 Блинов, Н. П. Основы биотехнологии/ Н. П. Блинов. - СПб: Изд. фирма "Наука", 1995. - 600 с.
- 13 Биотехнология: Учебн. пособие для вузов: в 8 кн. / Под ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова. - М.: Высш. шк., 1987. - 118 с.
- 14 Яковлев, В. И. Технология микробиологического синтеза/ В. И. Яковлев.- Учебное пособие.- Л.: Химия, 1987. – 272 с.
- 15 Манаков, М. Н. Теоретические основы технологии микробиологических производств/ М. Н. Манаков, Д.Г. Победимский .- М.: Агропромиздат, 1990. - 272 с.

16 Леск, А.М. Введение в биоинформатику./ А. М. Леск – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 318 с.

г) Ресурсы сети «Интернет»

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (Утвержден приказом Минобрнауки России № 193 от 11.03.2015) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \\ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа - <http://www.gpntb.ru/>;

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

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

5. ЭБС «Лань». Режим доступа - <https://e.lanbook.com/>

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, 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,

3.3 Информационные справочные системы

а) Информационно - справочные системы:

- <http://www.elibrary.ru>;
- <http://www.viniti.ru>;
- <http://www.chemport.ru>;
- <http://www.springeropen.com>;

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»;
- электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

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 ВКР 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 ВКР составляется научным руководителем и согласовывается со студентом и руководителем ВКР 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 ВКР производится перед началом преддипломной практики, во время которой ВКР выполняется в полном объеме.

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

Отчет должен содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяется научным руководителем совместно со студентом и руководителем ВКР(проекта) 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 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 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 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.

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:

общекультурные компетенции:

ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-3 способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

ОПК-4 способностью понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

ОПК-5 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

ОПК-6 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Производственно-технологическая деятельность:

ПК-1 - способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами;

ПК-3 готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

ПК-4 способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;

Научно-исследовательская деятельность:

ПК-8 способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности;

ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;

ПК-10 владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов;

ПК-11 готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.

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

ПК-1 - способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами;

ПК-3 готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

ПК-4 способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;

ПК-8 способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности;

ПК-9 владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;

ПК-10 владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов;

ПК-11 готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ.

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

научно-исследовательская деятельность:

изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных;

участие во внедрении результатов исследований и разработок;

подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;

участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности;

производственно-технологическая деятельность:

управление отдельными стадиями действующих биотехнологических производств;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины;

организация и проведение входного контроля сырья и материалов;

использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;

проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ.

В результате прохождения ГИА у студентов должны сформироваться, в соответствии с уровнем образования:

квалификационные умения и навыки

- в изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- в проведении экспериментов по заданной методике, составлении описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- в подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- в составлении отчета по выполненному заданию, участии во внедрении результатов исследований и разработок;
- в расчете и проектировании отдельных стадий технологического процесса с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участия в разработке проектной и рабочей технической документации;

знания

- организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования;
- методов контроля за соблюдением технологической дисциплины;
- методов математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
- правил составления технической документации, отчетности по утвержденным формам.

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	<i>Сформированные компетенции</i>
Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Ответы на вопросы при защите ВКР, написание текста ВРК бакалавра	<i>ОК-5</i>
Способен и готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обработка результатов, полученных при выполнении ВКР бакалавра	<i>ОПК-2</i>
Владеет основными методами, способами и средствами получения,	Наличие раздела в ВКР бакалавра – аналитический	<i>ОПК-5</i>

хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией	обзор, презентация при защите ВКР	
Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Раздел ВКР бакалавра (например, раздел «Материалы и методы исследования»)	ПК-1
Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Разделы ВКР бакалавра	ПК - 2
Готов оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Ответы на вопросы при защите ВКР, разделы ВКР бакалавра	ПК-3
Способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	Ответы на вопросы при защите ВКР, разделы ВКР бакалавра	ПК-4
Способен работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Ответы на вопросы при защите ВКР, разделы ВКР бакалавра	ПК-8
Владеет основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способен проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	Ответы на вопросы при защите ВКР, разделы ВКР бакалавра	ПК-9
Владеть планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов	Ответы на вопросы при защите ВКР, разделы ВКР бакалавра	ПК-10
Готов использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ	Ответы на вопросы при защите ВКР, разделы ВКР бакалавра	ПК-11

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 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 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. Факторы патогенности штаммов *E.coli*, выделенных при различных патологических состояниях.

2. Оработка условий сублимационной сушки и состава стабилизатора для сохранения инфекционной активности вируса гриппа.

3. Биологическая характеристика грибов рода *Phoma* и перспективы их практического использования для борьбы с гигантскими борщевиками.

4. Биокаталитическая технология получения биодизельного топлива из липидсодержащих материалов и сивушного масла.

5. Модификация индикаторной системы ХЕЛИК-теста®.

6. Разработка элементов системы ХАССП в компании «Хлебный дом».

7. Сравнительная оценка биологических потенциалов фуллеренолов на *Drosophila melanogaster*.

8. Проектирование очистных сооружений для пивоваренного завода.

9. Оценка влияния физических и биологических факторов на рост и токсинообразование грибов *p. Fusarium*.

10. Выделение и очистка рекомбинантного интерферона α-2b из клеток CHO.

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

1 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(проекта)?
- 22 Каковы итоги работы?
- 23 Организация труда исследователей. Режим работы подразделения.
Организация рабочего места
- 24 Какие нормативные документы использовались при написании отчета?
- 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 оформлению 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 Какие компоненты входят в состав питательной среды?
- 51 Какие системы культивирования использованы?
- 52 Какие типы ферментаторов применяются на производстве?
- 53 Какие установки стерилизации питательных сред использованы?
- 54 Причины загрязнения окружающей среды действующим предприятием
- 55 Какие потенциальные чрезвычайные ситуации могут возникнуть на данном предприятии?
- 56 Какие патенты использует предприятие в своей деятельности?
- 57 Показатели качества продукции.
- 58 Методы определения показателей качества продукции.
- 59 Стандарты качества продукции.
- 60 Статистические методы контроля и управления качеством продукции
- 61 Средства измерения, используемые на предприятии.
- 62 Основные тенденции в области управления качеством на конкретном производстве.
- 63 Как рассчитываются выход продукта и экономические коэффициенты?
- 64 Какие методы обработки экспериментальных данных использовались?
- 65 Каков доверительный интервал в представленных расчётах?
- 66 Какой наиболее авторитетный журнал по теме выполняемой работы?

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 19.03.01 - «Биотехнология».

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО по программе бакалавриата «Биотехнология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 193 от 11.03.2015, «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 026 – 2016 «Положение о бакалавриате».

Защита ВКР по направлению подготовки проводится в соответствии с приказом ректора.

Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ 026 – 2016 «Положение о бакалавриате».

Интегральным показателем уровня сформированности компетенций, характеризующим готовность выпускника к решению профессиональных задач в выбранных видах деятельности, рассматривается средний балл по учебным дисциплинам 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 «бакалавр»
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 «бакалавр»
высокий	Выше 4,75 (при отсутствии оценок ниже «хорошо», оценкой ГЭК «отлично»)	Выдается диплом «с отличием», с присуждением квалификации «бакалавр»

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:

- *общеупрофессиональные 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, общеупрофессиональных 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 магистратуре, 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 направлению обучения и выдаче диплома о высшем образовании.