

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 18.07.2023 21:40:23  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 28 » февраля 2022 г.

**Программа**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ**  
**(ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ) ПРАКТИКИ**

Направление подготовки  
**19.04.01 Биотехнология**

Направленность программы магистратуры  
**Технологии биологических систем**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики .....	04
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.....	04
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	05
4. Объем и продолжительность практики.....	06
5. Содержание практики.....	06
6. Отчётность по практике.....	08
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	08
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	08
9. Перечень информационных технологий.....	12
10. Материально-техническая база для проведения практики.....	12
11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14
2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	22
3. Задание на практику.....	23
4. Отчёт по практике .....	25
5. Отзыв руководителя практики .....	26

## 1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики

Технологическая практика относится к обязательной части программы магистратуры 19.04.01 Биотехнология направленности «Технологии биологических систем».

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов:

- 02.010 «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств»;
- 02.013 «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств»;
- 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»;
- 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»;
- 26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ»;
- 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работкам».

Вид – производственная практика.

Тип – технологическая практика.

Форма проведения практики – концентрированная.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение технологической практики направлено на формирование профессиональной компетенции ОПК-5, ПК-5 и ПК-6.

В результате прохождения технологической практики планируется достижение следующих результатов, демонстрирующих готовность решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ОПК-5</b> Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	<b>ОПК-5.3</b> Анализ, обобщение и интерпретация полученных экспериментальные данные	<b>Знать:</b> средства контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, средства химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля <b>Уметь:</b> создавать с использованием систем компьютерного моделирования модели систем управления биотехнологическими процессами <b>Владеть:</b> навыками использования пакетов прикладных программ при разработке компонентов автоматизированных информационных систем для решения задач управления биотехнологическими процессами
<b>ПК-5</b> Способен осуществлять подбор технологического оборудования для совершенствования производств и	<b>ПК-5.3</b> Осуществляет подбор технологического оборудования для совершенствования	<b>Знать:</b> основных закономерностей протекания биотехнологического процесса <b>Уметь:</b> профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы в соответствии с направлением подготовки

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции	я производств биотехнологическ ой продукции	<b>Владеть:</b> Навык эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов
<b>ПК-6</b> Способен решать задачи проектирования и рационализации биотехнологических производственных объектов	<b>ПК-6.2</b> Рационализирует биотехнологическ ий производственны х объект	<b>Знать:</b> теоретических основ и принципов химических и физико-химических методов анализа; основных видов исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик <b>Уметь:</b> проведения научно-исследовательских работ. <b>Владеть:</b> навыком планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика является частью раздела «Производственная практика» обязательной части блока 2 «Практика» образовательной программы.

Она базируется на ранее изученных дисциплинах, включая освоение образовательных программ высшего образования – бакалавриат или специалитет, и дисциплинах учебного плана магистратуры:

- Пищевая биотехнология;
- Современные проблемы биотехнологии.

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при последующем изучении теоретических учебных дисциплин по изучаемым учебным программам, при подготовке, выполнении и защите курсовых работ, преддипломной практики, итоговой государственной аттестации, выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

#### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость практики составляет 5 зачетных единиц.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
2 семестр	5	3 1/3 (ПП-180) в том числе СР – 90 ч, КПр – 90 ч

#### 5. Содержание практики

Виды выполняемых работ на различных этапах проведения производственной практики приведены в таблице 1.

Обязательным элементом практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является инструктаж по технике безопасности.

Продолжительность трудовой недели для обучающегося во время прохождения практики не должна превышать 40 часов.

В процессе практики текущий контроль за работой обучающегося, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций (КПр).

Примерные задания на практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

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

19. Всесезонная технология биodeградации концентрированных токсичных органических отходов.
20. Получение биодизельного топлива из отработанного жарочного масла.
21. Фузариоз зерновых культур.
22. Биоповреждение современных переплетных материалов микроскопическими грибами.
23. Вирус гепатита В.
24. Гидрофобины: свойства, функции, применение.
25. Фиторемедиация городских почв, загрязненных тяжелыми металлами.
26. Кандидоз: возбудители, диагностика, терапия.
27. Использование липидов гидробионтов из различных источников в качестве сырьевой базы для получения биодизельного топлива.

Таблица 1 – Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный или ознакомительный	Экскурсии, семинары, выставки. Знакомство со структурой организации, с правилами внутреннего распорядка, с техническими средствами рабочего места. Инструктаж по технике безопасности	Инструктаж по ТБ
Технологический, научно – исследовательский или проектно – конструкторский	Изучение методов, используемых в технологии предприятия, способов осуществления технологических процессов	Раздел в отчете
	Освоение в практических условиях принципов организации научно – исследовательской работы отдельных подразделений и служб учреждений и НИИ	
	Изучение вопросов проектно-конструкторской деятельности, автоматизации технологического процесса, основ проектирования нового оборудования, зданий и сооружений	
Экологический	Изучение принципов технологической безопасности, охраны труда и экологии	Раздел в отчете
Информационно – аналитический	Изучение и анализ используемого системного и прикладного программного обеспечения	Раздел в отчете
Технико - экономический	Изучение принципов организации, планирования и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции	Раздел в отчете
Индивидуальная работа по темам, предложенным кафедрой или предприятием	Освоение одной или нескольких технологических операций	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	Отчет по практике

## **6. Отчетность по практике**

По итогам проведения технологической практики обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет и отзыв руководителя практики от предприятия.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики от профильной организации с учетом выданного задания на практику.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

При проведении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от предприятия считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по итогам технологической практики проводится в форме зачета на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики.

Отчет по практике предоставляется обучающимся к зачету. В процессе оценки результатов практики проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Руководитель практики от профильной организации имеет право принимать участие в формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики.

Зачет по практике принимает руководитель практики от кафедры.

Зачет по практике может приниматься на предприятии при участии руководителя практики от кафедры.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС).

Примеры вопросов на зачете:

1. Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса.
2. Экономические показатели на примере подразделения.
3. Характеристики технологических операций и технологического процесса в целом.

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

### **8.1 Нормативная документация**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (Утвержден приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 737), [https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/190401\\_M\\_3\\_1509202.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/190401_M_3_1509202.pdf);

2. Профессиональный стандарт "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 432н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2017 г., регистрационный N 47554);

3. Профессиональный стандарт "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 431н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2017 г., регистрационный N 47346);

4. Профессиональный стандарт "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 июня 2017 г., регистрационный N 46966);

5. Профессиональный стандарт "Специалист в области биотехнологий продуктов питания", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. N 633н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2019 г., регистрационный N 56285);

6. Профессиональный стандарт "Специалист - технолог в области биоэнергетических технологий", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. N 1054н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 января 2016 г., регистрационный N 40684);

7. Профессиональный стандарт "Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. N 441н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный N 59324);

8. Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230).

## **8.2. 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 качества 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 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.Рибрикова.- 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: методиче-

- ские 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 зарегистрированных 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 зарегистрированных пользователей.

### **8.3. 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>.
17. Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Режим доступа - <http://www1.fips.ru>.

## **9. Перечень информационных технологий**

### 9.1. Информационные технологии:

- поиск литературной и патентной информации в сети Интернет и базах данных
- обработка информации и экспериментальных данных с использованием вычислительной техники.
- подготовка презентаций

### 9.2. Программное обеспечение:

- пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office, MathCAD,);
- прикладное программное обеспечение автоматического управления научной аппаратурой:
- прикладное программное обеспечение анализа изображений;
- программное обеспечения обработки и расшифровки экспериментальных данных;
- доступ к поисковым системам в сети Интернет для поиска необходимых научно-технических и патентных источников.

### 9.3. Базы данных и информационные справочные системы.

- <http://bibl.lti-gti.ru>
- <http://www.sciencemag.org>
- <http://online.sagepub.com>
- <http://worldwide.espacenet.com>

## **10. Материально-техническая база для проведения практики**

Кафедра технологии микробиологического синтеза оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Профильные организации представлены в Приложении №2.

Выбор профильной организации практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры.

Направления профессиональной деятельности профильной организации и подразделений СПбГТИ(ТУ) должны включать:

- - исследование, получение и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, геной инженерии и нанобиотехнологий;
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции;
- реализацию биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

### **11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Программа магистратуры предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При наличии заключения медико-социальной экспертизы об отсутствии необходимости корректировки учебного плана по состоянию здоровья либо на основании личного заявления обучающегося производственная практика (отдельные этапы производственной практики) может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на производственную практику, объем и содержание отчета, сроки и перечень адаптированных (при необходимости) вопросов для промежуточной аттестации по итогам практики (зачета) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается научным руководителем индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем ОПОП и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
(технологической) практике**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-5</b>	Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	Начальный
<b>ПК-5</b>	Способен осуществлять подбор технологического оборудования для совершенствования производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции	Промежуточный
<b>ПК-6</b>	Способен решать задачи проектирования и рационализации биотехнологических производственных объектов	Начальный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
<p><b>ОПК-5.3</b> Анализ, обобщение и интерпретация полученных экспериментальные данные</p>	<p><b>Знает:</b> средства контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, средства химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля <b>Умеет:</b> создавать с использованием систем компьютерного моделирования модели систем управления биотехнологическими процессами <b>Владеет:</b> навыками использования пакетов прикладных программ при разработке компонентов автоматизированных информационных систем для решения задач управления биотехнологическими процессами</p>	<p>Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-12 Отзыв руководителя. Защита отчёта.</p>	<p>Знаком с основными средствами контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, средствами химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля. Демонстрирует умение создавать модели систем управления биотехнологическими процессами, с использованием систем компьютерного моделирования. Демонстрирует навык использования пакетов прикладных программ при разработке компонентов автоматизированных</p>	<p>Демонстрирует системный характер знаний средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, средств химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля. Способен самостоятельно создавать модели систем управления биотехнологическими процессами, с использованием систем компьютерного моделирования. Владеет навыками использования пакетов прикладных программ при разработке</p>	<p>Наиболее полно демонстрирует знание средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, средств химико-технологического, биохимического и микробиологического контроля. Способен самостоятельно создавать модели систем управления биотехнологическими процессами, с использованием систем компьютерного моделирования. Владеет навыками использования пакетов прикладных программ при разработке</p>

			информационных систем, но при ответе прибегает к помощи преподавателя. Допускает ошибки в ответе и способен самостоятельно их исправить под руководством преподавателя.	компонентов автоматизированных информационных систем. Допускает ошибки не принципиального характера в ответе и способен самостоятельно их исправить.	компонентов автоматизированных информационных систем.
<b>ПК-5.3</b> Осуществляет подбор технологического оборудования для совершенствования производств биотехнологической продукции	<b>Знает:</b> основных закономерностей протекания биотехнологического процесса <b>Умеет:</b> профессионально эксплуатировать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы в соответствии с направлением подготовки <b>Владеет:</b> навык эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Правильные ответы на вопросы к зачету № 13-21 Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Знаком с основными закономерностями протекания биотехнологического процесса. Способен демонстрировать умение и навык эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов, но при поддержке преподавателя. Допускает ошибки в ответе и способен самостоятельно их исправить под	Демонстрирует системный характер знаний об основных закономерностях протекания биотехнологического процесса. Демонстрирует уверенное умение и навык эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов. Допускает ошибки не принципиального характера в ответе и способен самостоятельно их	Наиболее полно демонстрирует знание основные закономерности протекания биотехнологического процесса, показывает взаимосвязь основных понятий. Самостоятельно и уверенно демонстрирует умение и навык эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов.

			руководством преподавателя. преподавателя.	исправить.	
<b>ПК-6.2</b> Рационализирует биотехнологический производственный объект	<b>Знает:</b> теоретических основ и принципов химических и физико-химических методов анализа; основных видов исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик <b>Умеет:</b> проведения научно-исследовательских работ.	Правильные ответы на вопросы к зачету № 22-26 Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Знаком с принципами химических и физико-химических методов анализа; основными видами исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения	Демонстрирует системный характер знаний теоретических основ и принципов химических и физико-химических методов анализа; основных видов исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа	Наиболее полно демонстрирует знание теоретических основ и принципов химических и физико-химических методов анализа; основных видов исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа



	<p><b>Владеет:</b> навыком планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии</p>		<p>материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик. Демонстрирует умение проведения научно-исследовательских работ. Демонстрирует навыком планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии, но при ответе прибегает к помощи преподавателя. Допускает ошибки в ответе и способен самостоятельно их исправить под руководством преподавателя.</p>	<p>полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик. Способен самостоятельно провести научно-исследовательские работы. Владеет навыком планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии. Допускает ошибки не принципиального характера в ответе и способен самостоятельно их исправить.</p>	<p>полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик. Способен самостоятельно провести научно-исследовательские работы. Владеет навыком планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биотехнологии.</p>
--	--	--	--	---	--

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех компонентов элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (зачтено/не зачтено). Для получения зачета должен быть достигнут «пороговый» уровень сформированности компетенций.

Пороговый уровень: выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять компетенцию при решении поставленных задач.

Фонд оценочных средств уровня освоения компетенций при прохождении практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении зачета и при защите отчета по практике.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении инструктажа по технике безопасности и при защите отчета по практике.

Для определения перечня вопросов, рассматриваемых при прохождении практики на предприятиях отрасли, используется Приложение Л СТО СПбГТИ(ТУ) 015-13 (Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования), которое включает следующие разделы:

Общие вопросы для изучения организации производства в профильной организации.

Вопросы для изучения технологии производства.

Вопросы для изучения технологического оборудования.

Вопросы для изучения технико-экономических показателей изучаемого процесса.

Вопросы для изучения организации техники безопасности, гражданской обороны, охраны труда и окружающей среды.

Вопросы для изучения деятельности научно-исследовательского и проектного института, конструкторского бюро, кафедры вуза.

Уровень сформированности элементов компетенций, указанных в таблице, на данном этапе их формирования демонстрируется при ответе обучающихся на приведенные ниже контрольные вопросы, характеризующие специфику кафедры и направленность программы магистратуры.

#### **Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:**

**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-2:**

1. Каковы цели и задачи практики обучающегося?
2. Какие результаты работы?
3. Общие сведения о предприятии, на котором обучающийся проходил практику (юридическая форма, структура управления, вид собственности, акции и акционеры - для ОАО, основные показатели деятельности за ближайший истекший период и т.д.).
4. Сведения о структурном подразделении предприятия (лаборатория, отдел, участок, цех), в котором непосредственно проходила практика обучающегося).
5. Описание предмета изучения (прибора, технологического процесса, лабораторных аналитических методов и т. п.).
6. Описание и анализ экономических показателей работы предприятия, на базе которого проходила практика.
7. Каковы итоги работы? Какое применение данные результаты могут найти?
8. Как проводилась статистическая обработка полученных результатов? Какие критерии использовались и рассчитывались? Какой доверительный интервал был выбран?

9. Требования охраны окружающей среды, охраны труда и пожарной безопасности. Какие реактивы вы использовали и требовалось для работы с ними изучение отдельных инструкций и соблюдение особых правил безопасности?

10. Какие использовались средства контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством?

11. Какие модели систем управления биотехнологическими процессами использовали?

12. Какие пакеты прикладных программ были использованы при разработке компонентов автоматизированных информационных систем?

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-5:**

13. Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики. Требования, предъявляемые к оформлению документации.

14. Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом

15. Используемое сырье, возможность применения альтернативных источников.

16. Утилизация отходов производства. Безопасность отходов. Возможность использования для получения побочных продуктов.

17. Каков опыт зарубежных коллег в изучении данной тематики?

18. Какие продуценты использовались в работе? Какие требования безопасности должны соблюдаться при работе с данными культурами?

19. Перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.).

20. Технологическая схема производства.

21. Какое биотехнологическое оборудование и научные приборы были использованы?

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-6:**

22. Контроль качества сырья, технологический контроль качества полуфабрикатов и готовой продукции

23. Методы контроля качества сырья: физико-химические, микробиологические и др.

24. Какие методы определения количества микроорганизмов использовали?

25. Какие пути оптимизация производства Вы могли бы предложить?

26. Проверка качества готового продукта и продукта в течение срока хранения. Упаковка, фасовка и хранение готового продукта.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки результатов практики - зачет, проводится на основании публичной защиты письменного отчета, ответов на вопросы и отзыва руководителя практики.

За основу оценки принимаются следующие параметры:

– качество прохождения практики;

– качество выполнения и своевременность предоставления отчета по практике;

– содержательность доклада и ответов на вопросы;

– наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Обобщённая оценка по итогам практики определяется с учётом отзывов и оценки руководителей практики в соответствии с СТО СПбГТИ(ТУ) 015-13 (Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования).

В процессе выполнения практики и оценки ее результатов проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

В формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

Обучающиеся могут оценить содержание, организацию и качество практики, а также работы отдельных преподавателей – руководителей практики в ходе проводимых в институте социологических опросов и других формах анкетирования.

### **Перечень профильных организаций для проведения практики**

Производственная (технологическая) практика обучающихся осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в российских или зарубежных организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, ведущих научно-исследовательскую деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации.

Профильными организациями для проведения производственной практики являются:

- 1 СПбГТИ(ТУ);
- 2 ОАО «Пивоваренная компания Балтика».
- 3 ФГУП НИИ вакцин и сывороток и предприятие по производству бактериальных препаратов ФМБА РФ;
- 4 ФГБНУ Всероссийский институт защиты растений;
- 5 Институт цитологии РАН;
- 6 ПИЯФ им. Б.П. Константинова, г. Гатчина, Ленинградская обл.
- 7 ИЭМ
- 8 ОАО «Биокад»

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИКУ



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ  
(технологическую) практику**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович
Направление	19.04.01 Биотехнология
Уровень высшего образования	Магистратура
Направленность магистратуры	Технологии биологических систем
Факультет	Химической и биотехнологии
Кафедра	Технологии микробиологического синтеза
Группа	2хх
Профильная организация	_____
Действующий договор	на практику № хх от "1х" хххх 201х г
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по практике	_____ г.

Продолжение Приложения 3

Тема задания: \_\_\_\_\_

Календарный план практики

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ. Получение и обсуждение индивидуального задания. Практическое ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики.	1 рабочий день
2. Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в профильной организации.	2–3 рабочий день
3. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала предприятия. Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Анализ технологического регламента.	3–5 рабочий день
4. Изучение технологической схемы получения твердых сыров.	Первая рабочая неделя
5. Практическое участие в проведении процесса определения характеристик продукции.	Вторая рабочая неделя
6. Обработка и анализ результатов.	Четвертая рабочая неделя
7. Оформление и защита отчета по практике	Четвертая рабочая неделя

Руководитель практики  
доцент

И.О. Фамилия

Задание принял  
к выполнению  
обучающийся

И.И. Иванов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от  
профильной организации  
Начальник отдела

И.О. Фамилия

ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ



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

**ОТЧЁТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ  
(технологической) практике**

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Уровень высшего образования Магистратура  
Направленность магистратуры Технологии биологических систем  
Факультет Химической и биотехнологии  
Кафедра Технологии микробиологического синтеза  
Группа 2хх  
Обучающийся Иванов Иван Иванович

Руководитель практики  
от профильной организации

И.О. Фамилия

Оценка за практику

\_\_\_\_\_

Руководитель практики от  
кафедры,  
проф.

И.О. Фамилия

Санкт-Петербург  
2021



## ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 2хх, кафедра технологии микробиологического синтеза, проходил производственную (технологическую) практику в \_\_\_\_\_.

За время практики обучающийся участвовал в \_\_\_\_\_, обработке и анализе полученных результатов.

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания:

- знание основ организации высокотехнологичных производств пищевых продуктов функционального и специализированного назначения;
- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- способность к самостоятельному приобретению с помощью информационных технологий и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- способность к академической мобильности, активному партнерскому участию в работе
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;
- способность участвовать в оптимизации существующих методик создания и применения пищевых продуктов функционального и специализированного назначения для успешной конкуренции на рынке идей и технологий;
- готовность к осуществлению организационных мероприятий по реализации запланированных научно-исследовательских работ, способностью контролировать соблюдение техники безопасности и регламента выполнения работ;
- готовность к кооперации с коллегами и работе в коллективе; к организации работы малых коллективов исполнителей;
- знание правил, умение внедрять и использовать современные технологии ведения документооборота технологической и другой служебной документации, в том числе электронного документооборота;
- умение разрабатывать и усовершенствовать действующие технологические процессы производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения;
- владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Полностью выполнил задание по практике и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки «зачет».

Руководитель практики

от \_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)