

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 ПРАКТИКИ**  
**(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

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

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Няникова Г. Г.

Рабочая программа производственной практики (НИР) обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза  
Протокол от «26» января 2022 г. № 6

Заведующий кафедрой

М. М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «26» февраля 2022 г. № 5

Председатель

М. В. Рутто

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А. Пушкарёв
Директор библиотеки		Т. Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М. З. Труханович
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е. Е. Щадилова
Начальник учебно-методического управления		С. Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, тип, способы и формы проведения практики .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики.....	5
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	7
4. Объём и продолжительность практики.....	7
5. Содержание практики .....	7
6. Отчётность по практике .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	12
9. Перечень информационных технологий.....	15
10. Материально-техническая база для выполнения практики .....	15
11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	15

### Приложения:

1. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации .....	17
2. Перечень профильных организаций для проведения практики (НИР).....	20
3. Пример титульного листа отчета по практике (НИР).....	21
4. Пример задания на практику .....	22
5. Отзыв руководителя практики (НИР) .....	24

### **1. Вид, тип, способы и формы проведения практики**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является обязательной частью Блока 2. Практика. Б2.О.02.02(Н) образовательной программы магистратуры.

Научно-исследовательская работа (НИР) является видом учебной деятельности, направленной на получение навыков профессиональной деятельности, формирование, закрепление и развитие практических умений и компетенций студентов в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и ориентированной на их профессионально-практическую подготовку.

При разработке программы практики (НИР) учтены требования профессиональных стандартов:

- 1) 02.016 Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств
- 2) 02.013 Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств
- 3) 02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств
- 4) 22.004 Специалист в области биотехнологий продуктов питания
- 5) 26.024 Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ
- 6) 26.008 Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий
- 7) 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Вид – производственная практика.

Тип производственной практики: научно-исследовательская работа (НИР)

Форма проведения НИР – рассредоточенная.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики

Выполнение производственной практики (НИР) направлено на формирование элементов следующих компетенций магистра, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы по выбранным видам профессиональной деятельности:

Таблица 1 – Результаты, демонстрирующие готовность решать профессиональные задачи

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ОПК-2</b> Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-2.3</b> Проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий	<b>Знать:</b> российские и международные информационные ресурсы, используемые в научных исследованиях (ЗН-1). <b>Уметь:</b> применять современные информационные технологии при подготовке научных докладов и публикаций на русском и иностранных языках (У-1). <b>Владеть:</b> навыками подготовки результатов экспериментов к публикации и оформления презентации результатов научных исследований (Н-1).
<b>ОПК-4</b> Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-4.3</b> Подбор и применение методов исследования биотехнологической продукции, проектирования и управления биотехнологическими процессами	<b>Знать:</b> модели, методы и программные средства обработки экспериментальных данных; нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию (ЗН-2). <b>Уметь:</b> применять современные методы исследований, подбирать аппаратуру в соответствии с технологическими задачами (У-2). <b>Владеть:</b> навыками работы на современном технологическом оборудовании (Н-2).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-1</b> Создание математических моделей, позволяющих исследовать и оптимизировать параметры технологического процесса производства, улучшать качество биотехнологической продукции</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Планирование эксперимента по оптимизации параметров технологического процесса производства биотехнологической продукции</p>	<p><b>Знать:</b> базовые статистические методы (ЗН-3). <b>Уметь:</b> выбирать адекватные методы исследования, модифицировать базовые и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования (У-3). <b>Владеть:</b> стандартными пакетами прикладных программ и навыками статистической обработки экспериментальных данных (Н-3).</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен разрабатывать новые и модернизировать существующие технологические процессы производства энергоносителей из возобновляемых источников сырья</p>	<p><b>ПК-2.2</b> Разработка технологий получения энергоносителей из возобновляемых источников сырья</p>	<p><b>Знать:</b> состояние и перспективы развития биотехнологий производства энергоносителей из возобновляемых источников сырья (ЗН-4). <b>Уметь:</b> анализировать и представлять результаты выполненных научных исследований по разработке биотехнологий производства энергоносителей (У-4). <b>Владеть:</b> современными методами оптимизации и модернизации производства энергоносителей из возобновляемых источников (Н-4).</p>

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

НИР – часть «Практика» образовательной программы и проводится согласно учебному плану в течение 2, 3 и 4 семестра рассредоточенно.

НИР базируется на ранее изученных дисциплинах программы магистратуры:

- «Бактериология»;
- «Микология»;
- «Вирусология»;
- «Методологические основы исследований в биотехнологии»;
- «Управление производством биотехнологической продукции»;
- «Методы проектирования биотехнологических производств»;
- «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных»;
- «Биоэнергетика и биотоплива»;
- «Пищевая биотехнология»;
- «Гигиенический дизайн пищевых производств»;
- «Медицинская биотехнология».

Для выполнения НИР обучающийся должен соответствовать пороговым требованиям к результатам обучения (знаниям, умениям), приобретённым в результате предшествующего освоения учебных дисциплин, и не иметь по ним академических задолженностей на начало НИР.

Полученные при выполнении НИР знания необходимы обучающимся для прохождения преддипломной практики, государственной итоговой аттестации, подготовке магистерской диссертации и в будущей профессиональной деятельности.

### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость НИР составляет 14 зачетных единиц.

Практика проводится в форме контактной работы (КПр) и самостоятельной работы (СР).

Таблица 2 – Трудоемкость и продолжительность НИР

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики (НИР), нед. (акад. ч)	Форма контроля
2	5	3,3 нед. (180 ч практическая подготовка), в том числе КПр – 144 ч, СР – 36 ч	зачет
3	5	3,3 нед. (180 ч практическая подготовка), в том числе КПр – 144 ч, СР – 36 ч	зачет
4	4	2,7 нед. (144 ч практическая подготовка), в том числе КПр – 108 ч, СР – 36 ч	зачет

### 5. Содержание практики

Квалификационные умения выпускника по направлению «Биотехнология» (направленность программы «Технологии биологических систем») для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности должны сформироваться в результате прохождения отдельных этапов НИР. Виды выполняемых работ на различных этапах выполнения НИР приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды работ

Этап выполнения	Виды работ	Форма контроля
Подготовительный	Изучение инструкций по технике безопасности; планирование научно-исследовательской работы, включающее: ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области; выбор и обоснование темы исследования; составление план-графика НИР.	Опрос по технике безопасности; раздел в отчёте
Индивидуальная работа	Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Анализ промежуточных результатов и, при необходимости, корректировка плана выполнения НИР. Представление промежуточных результатов в виде тезисов научных докладов и статей, заявок на интеллектуальную собственность, в виде устных и стендовых докладов на конференциях молодых ученых СПбГТИ(ТУ), других конференциях и семинарах. Составление отчёта по НИР.	Отчёт
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	Зачёт по НИР

Обязательным элементом НИР 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 осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций.

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по теме магистерской диссертации.

Содержанием НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность, является:

- постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);
- определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);
- согласование с руководителем индивидуального плана-графика НИР с указанием в нём основных мероприятий и сроков их реализации;
- обоснование актуальности выбранной темы НИР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в выпускной квалификационной работе, составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 20 наименований) и изучение



основных литературных (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентных, Интернет- и иных информационных источников, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы исследования;

- обзор информационных источников по предполагаемой теме выпускной квалификационной работы, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР;

- обоснование методологии и организация сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для последующей выпускной квалификационной работы.

Содержанием НИР в форме научного семинара является:

- выступления на научном семинаре кафедры технологии микробиологического синтеза с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР;

- участие в работе ежегодной научной конференции СПбГТИ(ТУ) – публикация тезисов доклада с результатами НИР;

- участие в работе научной конференции (ежегодной научной конференции СПбГТИ (ТУ) и других) с устным докладом.

Содержанием НИР в форме работы с научно-исследовательской литературой на иностранном языке является:

- составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 5 наименований) и изучение основных литературных (статьи в научных журналах и сборниках научных трудов), патентных, Интернет- и иных информационных источников на иностранном языке, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы научного исследования;

- обзор информационных источников по теме НИР на иностранном языке, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР.

Содержанием НИР в форме подготовки к магистерской диссертации является:

- интерпретация (анализ) полученных в ходе выполнения НИР экспериментальных данных;

- подготовка отчёта о НИР, включающего подготовленный текст, тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал и иллюстративный материал (презентацию).

Направленность подготовки магистров «Технологии биологических систем» отражается в содержании индивидуальных тем НИР, утверждаемых на заседании кафедры.

Примеры тем НИР, характеризующие направление подготовки «Технологии биологических систем»:

1. Разработка технологии пробиотических продуктов из молочной сыворотки.
2. Совершенствование технологии ферментативного гидролиза соевого белка.
3. Получение молокосвертывающих ферментов из высших грибов.
4. Разработка технологии получения гидрофобов из культуры гриба *Trichoderma viride*.
5. Разработка технологии дрожжевой липазы для применения в пищевой промышленности.
6. Поиск и выделение новых продуцентов липаз из пищевых отходов.
7. Выделение и характеристика гриба *Penicillium roqueforti* – продуцента липаз.
8. Получение коллагеназы из грибов класса *Basidiomycetes*.
9. Разработка способа иммобилизации лактазы.
10. Применение хитозана в качестве загустителя и структурообразователя для продуктов диетического питания.
11. Разработка питательной среды на основе сои для культивирования гриба *Rhizopus oryzae*.
12. Оптимизация состава питательной среды на основе гороха для культивирования гриба *Rhizopus oryzae*.
13. Оптимизация условий культивирования *Rhizopus oryzae* – продуцента молочной кислоты на крахмалсодержащих пищевых отходах.
14. Получение молокосвёртывающего фермента из глубинной культуры гриба *Funalia trogii*.
15. Получение препаратов липазы *Penicillium chrysogenum* и изучение их свойств.
16. Оптимизация условий получения лимонной кислоты.
17. Разработка технологии получения яблочного сидра.
18. Разработка технологии стабилизации пива.
19. Культивирование грибов – продуцентов элиситоров.
20. Оценка ростстимулирующего действия арбускулярной микоризы.

## **6. Отчётность по практике**

Контроль качества выполнения обучающимся практики (НИР) осуществляется при текущем контроле успеваемости во 2, 3 и 4 семестре.

Текущий контроль успеваемости проводится на научных семинарах в форме отчета обучающегося о выполнении НИР.

По итогам проведения НИР обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет, включающий тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал, и отзыв руководителя практики от профильной организации.

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

В конце 2, 3 и 4 семестра результаты НИР представляются обучающимся на научном семинаре кафедры в форме отчёта и презентации.

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

При проведении НИР в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики (НИР) от профильной организации считается отзыв руководителя практики (НИР) от структурного подразделения.

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

Промежуточная аттестация по итогам выполнения НИР проводится во 2, 3 и 4 семестре обучения в форме зачёта на основании презентации на научном семинаре кафедры.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты НИР считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

В процессе оценки результатов НИР 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.

Зачет по практике принимается на заседании кафедры (по итогам научного семинара).

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС), который позволяет установить сформированность общекультурных и профессиональных компетенций по итогам выполнения НИР и предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Примеры вопросов на зачете:

1. Чем обоснован выбор объектов исследования?
2. Какие методы исследования использовали при выполнении НИР?

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных обучающимся в установленные сроки к зачету.

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

### 8.1 Нормативная документация

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

### 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. Богомоллова, 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.Ребрикова.- Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.- 896 с. - ISBN 978-5-94774-793-5.
12. Бактериофаги. Биология и практическое применение : Пер. с англ. / Под ред. Э. Каттер, А. Сулаквелидзе, Науч. ред. рус. изд. А. В. Летаров. - Москва : Научный мир, 2012. - 640 с. - ISBN 978-5-91522-284-6.

#### б) электронные издания

1. Няникова, Г.Г. Получение и исследование пробиотических продуктов : учебное пособие / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской

- Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2019. – 48 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Няникова, Г.Г. Биотехнология кисломолочных продуктов : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 28 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
  3. Няникова, Г.Г. Методы определения активности антибиотиков : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 39 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
  4. Няникова, Г.Г. Биотехнология продуктов брожения : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра технологии микробиологического синтеза. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008. – 42 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
  5. Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии микромицетов: методические указания к лабораторным работам / Т.Б.Лисицкая ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. - 69 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.
  6. Лисицкая, Т. Б. Определение количества микроорганизмов в окружающей среде: учебное пособие / Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2015. - 87 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
  7. Лисицкая, Т. Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов: методические указания к лабораторным работам/ Т. Б. Лисицкая ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии микробиологического синтеза. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 49 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.
  8. Лисицкая, Т. Б. Микология. Ч.1. Строение и способы размножения грибов [Текст]: учебное пособие / Т. Б. Лисицкая, Т. Д. Великова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный

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

### 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 производственной практики**

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

Профильные организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда в профессиональной области, соответствующей направленности подготовки.

Материально-техническая база кафедры и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности и обеспечивает выполнение НИР обучающимся.

Профильные организации представлены в Приложении №2.

Выбор профильной организации производственной практики (НИР) осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры.

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

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

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей, состояния здоровья и требований по доступности мест прохождения практики.

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 (НИР), 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 руководителем практики индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем направления подготовки и представителем профильной организации.

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

Объем и содержание задания на практику, отчета по практике определяются в индивидуальном порядке.

Промежуточная аттестация по практике инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья проводится на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики, в доступных для обучающегося формах.



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

Типовые задания на производственную практику (НИР) должны учитывать специфику предприятия – профильной организации и должны включать:

Изучение нормативно-технической документации и системы сертификации, технологических процессов, отчетной документации, документации по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности предприятия.

Изучение направлений деятельности подразделения: нормативные и регламентирующие документы.

Изучение организации документооборота и системы электронного документооборота.

Изучение порядка подготовки научно-технических отчетов, обзоров, стандартов организации, патентной информации по направленности подготовки магистранта, а также отзывов, рецензий и заключений на проекты.

Специфика подготовки магистров на выпускающей кафедре отражается в содержании типовых индивидуальных заданий, утверждаемых на заседании кафедры при утверждении программы практики.

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

К зачету допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, предоставившие отчет по практике и положительный отзыв руководителя практики в установленные сроки. При сдаче зачета обучающийся получает из перечня, приведенного в п. 7.

### **Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-2:**

1. Назовите основные стратегии современного развития биотехнологии.
2. Назовите основные направления технического прогресса в сфере биотехнологий.
3. Перечислите инновационные технологии в производстве биотехнологической продукции.
4. Сформулируйте научную новизну НИР.
5. Сформулируйте практическую значимость НИР.
6. Какие источники и приемы работы с научно-технической и патентной литературой использовались?
7. Какие российские и информационные ресурсы использовали в научном исследовании?
8. Какие современные технологии применяли при подготовке научных докладов?
9. Какое программное обеспечение использовали при подготовке отчета о НИР и докладов на конференциях?
10. Какие ресурсы электронных библиотечных систем, электронных информационных баз данных были использованы при выполнении НИР?

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-4:**

11. Назовите современные методы, используемые при выполнении НИР.
12. Какое программное обеспечение использовали для обработки экспериментальных данных. Полученных при выполнении НИР.
13. Какую нормативно-технологическую документацию использовали при выполнении НИР?
14. Какие разделы НТД использовали при выполнении НИР?

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-1:**

15. Перечислите методы контроля качества сырья и готовой продукции, используемые во время прохождения НИР.
16. Контроль качества полуфабрикатов на промежуточных стадиях производства.
17. Назовите методы контроля качества готового продукта.
18. Назовите методы оптимизации параметров и статистической обработки полученных результатов.
19. Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом, измерительного или испытательного теста.
20. Аналоги продукции, имеющиеся на отечественном и мировом рынках.
21. Ваши рекомендации по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования.
22. Как составить план-схему организации эксперимента?
23. Какие статистические методы были использованы для обработки результатов эксперимента?
24. Как осуществляли подбор аппаратуры?
25. Какое биотехнологическое оборудование и каких производителей рекомендуете использовать при выполнении НИР.

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-2:**

26. Каковы цели и задачи НИР?
27. Обоснуйте выбор объектов исследования.
28. Описание использовавшегося при выполнении НИР приборов, оборудования, лабораторных аналитических методов.
29. Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения НИР.
30. Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?
31. Назовите основные теоретические понятия, используемые для измерения основных параметров технологического процесса.
32. Назовите суть методов, используемых для определения свойств сырья и продукции.
33. Какие проведены технологические процессы при выполнении НИР?
34. Какие проведены измерения при выполнении НИР?
35. Какие проведены испытания, исследования при выполнении НИР?
36. Какие проведены подготовительные или вспомогательные операции при выполнении НИР?

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета во 2, 3 и 4 семестрах без оценки.

Процедура оценки результатов НИР – зачет, проводится на основании публичной защиты отчета по итогам НИР во 2, 3 и 4 семестрах, включающей подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), ответы на вопросы и отзыв руководителя практики (НИР).

За основу оценки принимаются следующие параметры:

- качество выполнения и своевременность предоставления отчета по НИР;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Оценка «зачтено» (пороговый уровень) ставится обучающемуся, обнаружившему понимание учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы при наличии положительного отзыва руководителя практики.

Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающемуся при непрохождении практики без уважительных причин, несвоевременной сдаче отчета по практике, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии ответов на вопросы, отсутствии отзыва руководителя практики или отзыва руководителя практики с оценкой «неудовлетворительно».

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

В процессе выполнения НИР 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 НИР 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 НИР, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных обучающимся в установленные сроки (не позднее окончания НИР).

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

**Перечень профильных организаций  
для проведения практики (НИР)**

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

Профильными организациями для проведения производственной практики (НИР) являются:

1. ФГУП «Гос НИИ ОЧБ», г. Санкт-Петербург;
2. ФГБНУ ВНИИ защиты растений, г. Санкт-Петербург.
3. НИИ ЭМ им. Пастера, г. Санкт-Петербург;
4. НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева, г. Санкт-Петербург;
5. ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России, г. Санкт-Петербург;
6. ПИЯФ им. Б.П. Константинова, г. Санкт-Петербург;
7. ВНИИ пищевых добавок, г. Санкт-Петербург.

ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ (НИР)



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

**ОТЧЁТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ  
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Направление	19.04.01	Биотехнология
Уровень высшего образования	Магистратура	
Направленность магистратуры	Технологии биологических систем	
Факультет	Химической и биотехнологии	
Кафедра	Технологии микробиологического синтеза	
Группа	—	
Обучающийся	Фамилия Имя Отчество	
Руководитель практики от профильной организации		И. О. Фамилия
Оценка за практику	_____	
Руководитель практики, должность		И. О. Фамилия

Санкт-Петербург  
20\_\_

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 ПРАКТИКУ  
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Обучающийся	Фамилия Имя Отчество
Направление	19.04.01 Биотехнология
Уровень высшего образования	Магистратура
Направленность магистратуры	Технологии биологических систем
Факультет	Химической и биотехнологии
Кафедра	Технологии микробиологического синтеза
Группа	___
Профильная организация	_____
Действующий договор	№ ___ от _____ г.
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по практике	_____

Продолжение Приложения

Тема задания: \_\_\_\_\_

Календарный план практики (НИР)

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре. Получение и обсуждение индивидуального задания. Ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики.	1 рабочий день
2. Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в профильной организации. Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Изучение стандартных методик проведения научных исследований.	2–3 рабочий день
3. Выполнение индивидуального задания.	Весь период
4. Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы.	Весь период
5. Обработка и анализ результатов.	Третья неделя
6. Подготовка презентации и доклада на научном семинаре.	Четвертая неделя
7. Подготовка публикаций по результатам НИР.	Весь период
8. Оформление отчета по практике	Четвертая неделя

Руководитель практики  
должность

И. О. Фамилия

Задание принял  
к выполнению  
обучающийся

И. О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от  
профильной организации  
должность

И. О. Фамилия

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) *Фамилия Имя Отчество*, группа \_\_\_\_, кафедра технологии микробиологического синтеза, проходил производственную практику (НИР) в \_\_\_\_\_  
название организации

За время практики обучающийся продемонстрировал следующие знания: \_\_\_\_\_

умения: \_\_\_\_\_

практические навыки: \_\_\_\_\_

Обучающийся полностью / не полностью выполнил задание по производственной практике (НИР) и представил отчет в установленные сроки.

Практика (НИР) заслуживает оценки \_\_\_\_\_.

Руководитель практики

должность

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

И. О. Фамилия