

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 17.07.2023 21:15:40
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
« 18 » апреля 2022 г.

Программа
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Направленность программы магистратуры
Молекулярная и клеточная биотехнология

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная/заочная

Факультет **химической и биотехнологии**
Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Рутто М.В.

Рабочая программа производственной (преддипломной практики) практики обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии
протокол от « 24 » марта 2022 № 8

Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от « 14 » апреля 2022 № 8

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

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

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.....	09
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	09
9. Перечень информационных технологий.....	11
10. Материально-техническая база для проведения практики.....	11
11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации....	13
2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	20
3. Задание на практику.....	21
4. Отчёт по практике	23
5. Отзыв руководителя практики	24

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

Производственная практика (преддипломная практика) относится к обязательной части программы магистратуры по направленности «Молекулярная и клеточная биотехнология» (Б2.О.02.02(Н)).

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов:

02.013 Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств»;

02.010 Профессиональный стандарт «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств»;

22.004 Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»;

26.024 Профессиональный стандарт «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ»;

26.008 Профессиональный стандарт «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий»;

40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

40.062 Профессиональный стандарт «Специалист по качеству».

Вид – производственная практика.

Тип – преддипломная практика.

Форма проведения преддипломной практики – концентрированная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение преддипломной практики направлено на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-3, ОПК-7 и профессиональных компетенций ПК-4, ПК-3.

В результате прохождения преддипломной 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)
ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.2 Разработка алгоритма и программной реализации для расчета показателей биотехнологического процесса	Знать: кинетические соотношения, которые могут являться основой математических моделей для описания биотехнологических процессов (ЗН-1); Умеет анализировать кинетические соотношения и использовать их при моделировании биотехнологических процессов (У-1); Владеть: навыками разработки алгоритмов и программного обеспечения для решения задач описания биотехнологического процесса (Н-1).
ОПК-7 Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и	ОПК-7.2 Способность обрабатывать, анализировать и представлять результаты научной работы	Знать: основные этапы подготовки научно-технической отчетной документации, документации для участия в конкурсах научных проектов; защиты интеллектуальной собственности (ЗН-2);

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий		<p>Умеет подбирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую и патентную информацию по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий; подготавливать аналитические обзоры и справки (У-2);</p> <p>Владеть: навыками работы с современными информационными технологиями и базами данных, программными продуктами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети для подбора, обработки и анализа научно-технической и патентной информации в области биотехнологии; навыками использования информационных технологий для представления результатов выполненной работы (Н-2).</p>
ПК-3 Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	ПК-3.3 Разработка способов и форм использования штаммов микроорганизмов - деструкторов промышленных загрязнений для очистки почв, поверхностных и грунтовых вод	<p>Знать: методы проведения экологического мониторинга; методы выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов-деструкторов (ЗН-3);</p> <p>Уметь: использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов (У-3);</p> <p>Владеть: навыками анализа результатов очистки загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод (Н-3).</p>
ПК-4 Внедрение результатов научно-исследовательских работ в области молекулярной биотехнологии	ПК-4.2 Обоснование перспектив проведения исследований в области молекулярной биотехнологии	<p>Знать: современные перспективные направления в области молекулярной и клеточной биотехнологии (ЗН-4);</p> <p>Уметь: осуществлять выбор методов исследований по заданной тематике с учетом перспективы внедрения полученных результатов НИР(У-4);</p> <p>Владеть: навыками организации и проведения НИР в области молекулярной и клеточной биотехнологии(Н-4).</p>

3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (преддипломная практика) (Б2.О.02.03(Пд)) является частью раздела «Производственная практика» обязательной части блока 2 «Практика» образовательной программы и в течение 2 семестра на 1 курсе магистратуры и в течение 3 и 4 семестра на 2 курсе магистратуры.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин: «Методологические основы исследований в молекулярной биотехнологии», «Молекулярная биотехнология», «Биоинформатика», «Продуценты и модельные объекты биотехнологии», «Молекулярная вирусология», «Биотехнология клеток животных и человека», «Нормативно-техническая документация и защита интеллектуальной собственности в области молекулярной биотехнологии», «Фармацевтическая биотехнология».

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при последующем изучении теоретических учебных дисциплин по изучаемым учебным программам, при подготовке, выполнении и защите курсового проекта, преддипломной практики, итоговой государственной аттестации, магистерской диссертации и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость НИР составляет 5 зачетных единиц во втором семестре 1 курса, 5 зачетных единиц в 3 семестре на 2 курсе и 4 зачетных единиц в 4 семестре на 2 курсе.

Продолжительность НИР составляет 180 академических часов во втором семестре 1 курса, 180 академических часов в 3 семестре на 2 курсе и 144 академических часов в 4 семестре на 2 курсе.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах в три этапа.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, Нед. (акад. час)	Форма контроля
2 рассредоточено	5	3 1/3 (180 в том числе СР– 36 ч, КПр – 144 ч)	зачет
3 рассредоточено	5	3 1/3 (180 в том числе СР– 36 ч, КПр – 144 ч)	зачет
4 рассредоточено	4	2 2/3 (144 в том числе СР– 36 ч, КПр – 108 ч)	зачет

5. Содержание практики

Квалификационные умения выпускника по направлению «Биотехнология» (направленность программы магистратуры «Молекулярная и клеточная биотехнология») для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности должны сформироваться в результате прохождения НИР.

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

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 (КПр).

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

Таблица 1 – Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный, подготовительный	Знакомство со структурой организации, с правилами внутреннего распорядка, с техническими средствами рабочего места. Инструктаж 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.	Инструктаж по ТБ. Раздел в отчёте
Ознакомительный	Освоение в практических условиях принципов организации научно – исследовательской работы отдельных подразделений и служб учреждений и НИИ и современных методов молекулярной биотехнологии	Раздел в отчете
Информационно-аналитический	Проведение поиска и систематизации научно-технической информации в области молекулярной биотехнологии	Раздел в отчете
Индивидуальная работа по темам, предложенным кафедрой или предприятием	Индивидуальная работа обучающегося по теме магистерской диссертации. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Анализ промежуточных результатов и, при необходимости, корректировка плана выполнения НИР.	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	Отчет по практике
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	Зачёт по НИР

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 магистерской диссертации, составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 30 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;
- обоснование выбора оборудования для проведения исследований по теме магистерской диссертации;
- обзор информационных источников по предполагаемой теме магистерской диссертации, 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 магистерской диссертации.

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).

Примеры тем НИР, характеризующие направление подготовки:

1. Изучение параметров вирусной фильтрации и их влияние на валидацию процесса
2. Изучение методов ПЦР.
3. Изучение система GMP на предприятиях фармацевтического кластера.
4. Изучение системы HACCP на предприятиях пищевой промышленности.
5. Разработка и оптимизация протокола нанопорового секвенирования полных геномов вирусов гриппа А
6. Изучение способов культивирования продуцентов в условиях производства
7. Проведение анализов с целью определения качества продукции и сырья.
8. Биотехнология использования тканей провизорных органов человека в регенеративной медицине
9. Разработка метода определения антибактериальной/антимикробной активности парфюмерно-косметических средств
10. Пиролитический способ определения ртути в биосредах
11. Изучение механизмов резистентности к антимикробным препаратам энтеробактерий, возбудителей инфекционных заболеваний человека.

6. Отчетность по практике

Контроль качества выполнения обучающимся НИР осуществляется при текущем контроле успеваемости в 2,3 и 4 семестре.

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

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 технологической практики 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. Основные направления работы студента за время прохождения практики.
2. Какие методы вы освоили за время прохождения практики?
3. Каковы результаты вашей работы? Были ли они представлены в виде публикаций?.
4. Методы интерпретации и анализа полученных результатов.

8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»

8.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (уровень – магистратура) (Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.08.2021 г. № 737) \\ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/190401_M_3_1509202.pdf

2) Профессиональный стандарт **02.013** «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 432н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2017 г., регистрационный N 47346))

3) Профессиональный стандарт **02.010** «Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 431н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2017 г., регистрационный N 47554)).

3) Профессиональный стандарт **22.004** «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» (Утвержден 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)).

4) Профессиональный стандарт **26.024** «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (Утвержден 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)).

5) Профессиональный стандарт **26.008** «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. N 1046н).

6) Профессиональный стандарт **40.011** «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной

защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)).

7) Профессиональный стандарт **40.062** «Специалист по качеству» (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 апреля 2021 г. N 276н).

8.2. Учебная литература

а) печатные издания:

1 Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен МР 04-97; Введено с 01.01.2013. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 88 с.

2 Введение в фармацевтическую микробиологию / В. И. Кочеровец [и др.] ; под ред. В. А. Галынкина, В. И. Кочеровца. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 238 с. : ил. - Библиогр.: с. 237-238. - ISBN 978-5-906109-05-7.

3 Магистратура. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТП СПбГТИ 039-97, СТП СПбГТИ 049-98; Введено с 01.01.2013. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 25 с.

4. Производство лекарственных средств. Контроль качества и регулирование : Практическое руководство / Ред. Ш. К. Гэд ; Пер. с англ. под ред. В. В. Береговых. - СПб. : ЦОП "Профессия", 2013. - 960 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91884-046-7

5. Граник, В.Г. Лекарства: фармакологический, биохимический и химический аспекты / В. Г. Граник. Москва: Вузовская книга, 2006. - 407 с. ISBN 5-9502-0124-8.

6. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ : Учебное пособие / А. А. Иозеп, Б. В. Пассет, В. Я. Самаренко, О. Б. Щенникова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 356 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2037-7

7. Мокрушин, В.С. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : Учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология органических веществ", "Химическая технология синтетических биологически активных веществ", "Биотехнология" / В. С. Мокрушин, Г. А. Вавилов. - СПб. : Проспект Науки, 2009. - 494 с. ISBN 978-5-903090-23-5

8. Фаддеев, М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента: учебное пособие / М. А. Фаддеев. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2008. - 117 с. ISBN 978-5-81114-0817-7.

9. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токсикантов : учебное пособие для медицинских и фармацевтических вузов / ред. Н. И. Калетина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 1015 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-9704-0613-7.

10. 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.- 199 с.- ISBN 978-5-906109-93-4.

11. Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания / [Под ред.: В. А. Тутельяна, А. П. Нечаева]. - М. : ДеЛи плюс, 2014. - 520 с. - ISBN 978-5-905170-59-1.

12. Граник, В. Г. Основы медицинской химии [] : учебное пособие / В. Г. Граник. - 2-е изд. - М. : Вузовская книга, 2006. - ISBN 5-9502-0213-9.

б) электронные учебные издания:

1 Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен МР 04-97; Введено с 01.01.2013. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 88 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 06.09.2022). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Сазыкин, Ю.О. Биотехнология : Учебное пособие для студентов по спец. 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалёва; под ред. А. В. Катлинского.

- М.: Академия, 2008. – 256. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 09.09.2022). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

3. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ : Учебное пособие / А. А. Иозеп, Б. В. Пассет, В. Я. Самаренко, О. Б. Щенникова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 356 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2037-7 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 18.12.2019). - Режим доступа: по подписке.

4 Наноматериалы. Свойства и сферы применения : Учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-7884-2 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 22.03.2021). - Режим доступа: по подписке.

5 Магистратура. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТП СПбГТИ 039-97, СТП СПбГТИ 049-98; Введено с 01.01.2013. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 25 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

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

электронно-библиотечные системы:

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

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

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 обеспечение 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.rambler.ru>,

- <http://www.yandex.ru>,

- <http://www.google.ru>,

10. Материально-техническая база для проведения учебной практики.

Кафедра молекулярной биотехнологии оснащена необходимым технологическим и научно-исследовательским оборудованием в области молекулярной биотехнологии, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Профильные организации представлены в Приложении №2.

Выбор профильной организации технологической практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры. Профильные организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Материально-техническая база кафедры и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении практики и обеспечивает проведение практики обучающихся.

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 учебной практики 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 и состояния здоровья.

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

Программа практики, включая задание на технологическую 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 проведения технологической 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.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
производственной практике (преддипломной практике)**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	Промежуточный
ОПК-7	Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	Промежуточный
ПК-3	Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	Промежуточный
ПК-4	Внедрение результатов научно-исследовательских работ в области молекулярной биотехнологии	Промежуточный

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 (зачтено)	не зачтено
ОПК-3.2 Разработка алгоритма и программной реализации для расчета показателей биотехнологического процесса	Знает кинетические соотношения, которые могут являться основой математических моделей для описания биотехнологических процессов (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы №1-10 к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Перечисляет основные технологии получения БАВ, принципы масштабирования биотехнологических процессов, основы материальных и технологических расчетов	Перечисляет с ошибками основные технологии получения БАВ, при помощи преподавателя перечисляет принципы масштабирования, основы технологических и материальных расчетов
	Анализирует кинетические соотношения и использует их при моделировании биотехнологических процессов (У-1);		Проводит материальные и технологические расчеты биотехнологических производства и применяет их при моделировании биотехнологических процессов	Материальные и технологические расчеты биотехнологических производств проводит с грубыми ошибками.
	Демонстрирует навыки разработки алгоритмов и программного обеспечения для решения задач описания биотехнологического процесса (Н-1).		Владеет методикой проведения материальных и технологических расчетов биотехнологических процессов при помощи программного обеспечения	Не владеет методикой проведения материальных и технологических расчетов биотехнологических процессов с помощью программного обеспечения
ОПК-7.2 Способность обрабатывать, анализировать и представлять результаты научной работы	Перечисляет основные этапы подготовки научно-технической отчетной документации, документации для участия в конкурсах научных проектов; защиты интеллектуальной собственности (ЗН-2);	Правильные ответы на вопросы №11-16 к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Описывает последовательность действий при подготовке научно-технических отчетов о проделанной НИР, перечисляет нормативные документы	Путается в отчетных документах по НИР, плохо ориентируется в нормативных документах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			пороговый (зачтено)	не зачтено
	Умеет подбирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую и патентную информацию по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий; подготавливать аналитические обзоры и справки (У-2);		Правильно осуществляет выбор и анализ научно-технической и патентной информации по тематике проводимых исследований. Хорошо ориентируется и использует при поиске научной информации специализированные базы данных	Проводит с ошибками анализ научно-технической информации и патентный поиск.
	Демонстрирует навыки работы с современными информационными технологиями и базами данных, программными продуктами и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети для подбора, обработки и анализа научно-технической и патентной информации в области биотехнологии; навыками использования информационных технологий для представления результатов выполненной работы (Н-2).		Самостоятельно осуществляет поиск информации, правильно строит поисковые запросы, делает правильные и логичные выводы при анализе полученной информации	При поиске информации по тематике работы в специализированных базах не правильно строит поисковые запросы. При проведении поиска информации делает не верные выводы и ошибки при ее анализе.
ПК-3.3 Разработка способов и форм использования штаммов микроорганизмов -	Знает методы проведения экологического мониторинга; методы выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов-деструкторов (ЗН-3);	Правильные ответы на вопросы №17-22 к зачету. Отзыв	Перечисляет методы проведения экологического мониторинга, может охарактеризовать их.	Называет некоторые методы, которые используются для мониторинга экологической обстановке с использованием микроорганизмов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			пороговый (зачтено)	не зачтено
деструкторов промышленных загрязнений для очистки почв, поверхностных и грунтовых вод	Использует микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов (У-3);	руководителя. Защита отчёта	Подбирает и использует микробиологические методы для проведения мониторинга окружающей среды	При помощи преподавателя выбирает микробиологические методы для экологического мониторинга, самостоятельное использование данных методов вызывает затруднение.
	Демонстрирует навыки анализа результатов очистки загрязненных почв, поверхностных и грунтовых вод (Н-3).		Самостоятельно анализирует полученные результаты по экологическому мониторингу исследуемого объекта, делает правильные выводы.	Не может самостоятельно проанализировать полученные результаты, только с помощью преподавателя может прийти к правильным выводам
ПК-4.2 Обоснование перспектив проведения исследований в области молекулярной биотехнологии	Знает современные перспективные направления в области молекулярной и клеточной биотехнологии (ЗН-4);	Правильные ответы на вопросы № 23 - 30 к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Перечисляет и характеризует перспективные направления в области молекулярной и клеточной биотехнологии	С помощью наводящих вопроса преподавателя называет направления в области молекулярной и клеточной биотехнологии, но при этом не может их охарактеризовать
	Осуществляет выбор методов исследований по заданной тематике с учетом перспективы внедрения полученных результатов НИР(У-4);		После консультации преподавателя способен самостоятельно сформулировать перспективы внедрения полученных результатов	Не умеет сопоставить выбранные методы с возможностью дальнейшего использования результатов НИР
	Проявляет навыки организации и проведения НИР в области молекулярной и клеточной биотехнологии(Н-4).		После консультации с преподавателем способен сам организовать выполнение работы по заданной тематике	Даже после консультации не самостоятельно не способен организовать проведения НИР по заданной теме.

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.

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

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении производственной 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 производственной 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 бакалавриата.

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-3:

1. Какие программные продукты вы использовали при выполнении своей работы?
2. Какие методы статистической обработки экспериментальных данных вы использовали?
3. Какие базы данных вы использовали при поиске необходимой информации?
4. Статистическое описание массива данных. Анализ однородности выборки.
5. Форма предоставления статистически обработанной информации
6. Опишите возможные оптимальные параметры исследуемого процесса. Удалось ли их достичь?
7. Какие параметры биотехнологических процессов чаще всего подвергаются оптимизации?
8. Приведите алгоритм расчета материального баланса производства БАВ.
9. Что включает в себя проведение технологических расчетов.
10. Смысл понятия масштабирования при проектировании и пути его осуществления. Что такое коэффициент масштабирования.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ОПК-7:

11. Опиши основные этапы при подготовке отчетов по НИР

12. Перечислите основные нормативные документы, которые необходимо использовать при подготовке ответа по НИР
13. Какими программными продуктами вы пользовались при оформлении отчет?
14. Как вы проводили патентный поиск по тематике вашей работы?
15. По результатам вашей работы Вами подготовлены публикации? Если нет, то планируются? В каком виде?
16. Какими базами данными вы пользовались при поиске информации по тематике вашего исследования?

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-3:

17. Критерии определения оптимальности выбора объекта культивирования.
18. Методы модификации биологических объектов.
19. Назовите ограничения методов модификации биологических объектов.
20. Какие методы экологического мониторинга вы знаете?
21. Что такое биотестирование?
22. Что такое биоиндикация?

г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся по компетенции ПК-4:

23. Приведите алгоритм планирования экспериментальных исследований в области молекулярной и клеточной биотехнологии.
24. Расскажите о последовательности действий при планировании экспериментальных исследований.
25. Раскройте содержание методик при проведении процессов.
26. Качественное описание результатов эксперимента/синтеза.
27. Определение цели и задач исследования.
28. Расскажите, какие методы вы использовали при проведении НИР
29. Охарактеризуйте полученные результаты, с точки зрения, их дальнейшего внедрения.
30. Назовите перспективные методы исследования в области молекулярной и клеточной биотехнологии

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 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 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, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации и курсовым проектированием.

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 ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(преддипломную практику)**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович
Направление	19.04.01 Биотехнология
Уровень высшего образования	Магистратура
Направленность магистратуры	Молекулярная и клеточная биотехнология
Факультет	Химической и биотехнологии
Кафедра	Молекулярной биотехнологии
Группа	2хх
Профильная организация	_____
Действующий договор	на практику № хх от "хх" хх 202х г
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по практике	_____ г.

Продолжение Приложения 3

Тема задания: _____

Календарный план учебной практики

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре молекулярной биотехнологии или в профильной организации. Получение и обсуждение индивидуального задания. Ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики.	1 рабочий день
2. Ознакомление с молекулярными методами исследований и правилами работы на аналитическом оборудовании.	Первая-вторая рабочая неделя
3. Проведение поиска и систематизации научно-технической информации по заданной теме.	Третья рабочая неделя
4. Выполнение индивидуального задания.	Третья-пятая рабочая неделя
5. Оформление отчета по практике. Передача руководителю практики от кафедры посредством электронной почты.	Шестая рабочая неделя

Руководитель практики,
должность

И.О. Фамилия

Задание принял
к выполнению
обучающийся

И.И. Иванов

**При прохождении практики
в профильной организации
Задание согласовывается с
руководителем практики от
профильной организации*

СОГЛАСОВАНО
Руководитель практики от
профильной организации
должность

И.О. Фамилия

ФОРМА 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 ПРАКТИКЕ
(преддипломной практике)

Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Уровень высшего образования	Магистратура
Направленность магистратуры	Молекулярная и клеточная биотехнология
Факультет	Химической и биотехнологии
Кафедра	Молекулярной биотехнологии
Группа	2хх
обучающийся	Иванов Иван Иванович

Руководитель практики от профильной организации

И.О. Фамилия

Оценка за практику

Руководитель практики от кафедры,
должность

И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
2022

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ
(ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ (ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 2хх, кафедра МБТ, проходил производственную практику (преддипломную практику) на кафедре молекулярной биотехнологии Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета).

За время практики обучающийся участвовал в _____.

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания (соответствующие профессиональным и универсальным компетенциям ФГОС ВО по направлению подготовки):

умение

_____,

владение методами _____,

проявил готовность к _____,

умение работать в коллективе;

Полностью выполнил задание по технологической (проектно-технологической) практике и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки «_____».

Руководитель практики от
кафедры МБТ,
должность

(подпись, дата)

И.О. Фамилия