

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.08.2025 10:04:35
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
«_____» _____ 2025 г.

Программа
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ)

Специальность
06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация
"Биоинженерия и биоинформатика"

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Факультет **Технологии микробиологического синтеза**
Кафедра **химической и биотехнологии**

Санкт-Петербург
2025

Б2.О.02.02(Пд)

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.....	06
4. Объем и продолжительность практики.....	07
5. Содержание практики.....	07
6. Отчётность по практике.....	08
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	08
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.....	22
3. Задание на практику.....	23
4. Отчёт по практике	25
5. Отзыв руководителя практики	26

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

Производственная практика (преддипломная) относится к части, формируемой участниками образовательной программы, программы специалитета по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика. Цель практики: подготовка к итоговой государственной аттестации, выпускной квалификационной работы.

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов: 02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств, 26.024 Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ, 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

Вид – производственная практика.

Тип – преддипломная практика.

Форма проведения практики – концентрированная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной практики (преддипломной) направлено на формирование профессиональной компетенции – ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

В результате прохождения производственной практики (НИР) 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)
ПК-1 Способен осуществлять биотехнологические процессы по получению БАВ	ПК-1.7 Создание новых технологий по получению БАВ	Знать: - основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ Уметь: - контролировать и управлять процессами биотехнологического производства БАВ Владеть: - методами контроля и управления биотехнологических процессов получения БАВ
ПК-2 Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	ПК-2.6 Разработка новых технологических решений в рамках существующих технологий по производству БАВ	Знать: - инновационные технологии производства БАВ Уметь: обосновывать новые подходы к совершенствованию биотехнологии БАВ Владеть: - навыками проведения анализа производственных данных для использования в управлении качеством БАВ
ПК-3 Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую	ПК-3.9 Проведение научно-исследовательских работ в области биоинженерии	Знать: - научные основы процессов, положенных в основу той или иной технологии. Уметь: - выполнять исследования биотехнологических процессов, направленные на разработку новых и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
работу в области биоинженерии		повышение качества уже существующих продуктов Владеть: навыками планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в области биоинженерии
ПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинформатики и смежных дисциплин, оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме	ПК-4.12 Проведение научно-исследовательских работ в области биоинформатики и смежных дисциплин и оформление их результатов	Знать: возможности программного обеспечения для разработки алгоритмов и статистической обработки полученных результатов Уметь: использовать программное обеспечение для разработки алгоритмов и статистической обработки результатов исследований Владеть: навыками использования современных информационных технологий для представления результатов выполненной работ

3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (преддипломная) является частью раздела «Преддипломная практика» части, формируемой участниками образовательной программы, блока 2 «Практика» образовательной программы и проводится согласно учебному плану в десятом семестре (5 курс).

Она базируется на ранее изученных дисциплинах: «Молекулярная биология», «Генетическая инженерия», «Общая биотехнология», «Биоинформатика», «Молекулярная биотехнология», «Поиск научно-технической информации», «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в биотехнологии», «Биотехнология лекарственных средств»

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при подготовке и выполнении итоговой государственной аттестации, выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость преддипломной практики 14 недель (756 академических часов). Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
10	21	14 нед.(756 часов) в том числе СР – 162 ч, КПр – 594 ч, практ. подг. - 756 ч

5. Содержание практики

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

Обязательным элементом производственной практики (преддипломной) 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 производственную практику (преддипломную практику):

1. Использование методов создания штаммов-продуцентов
2. Использование методов подбора питательных сред.
3. Использование способов культивирования продуцентов в условиях производства.
4. Исследование продуцентов БАВ
5. Изучение кривой роста продуцентов БАВ.

Таблица 1 – Виды работ

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
Организационный или ознакомительный	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 и основ биотехнологического оборудования	
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 на производстве или НИИ	Раздел в отчете
Анализ полученной информации	Составление отчета по практике	Отчет по практике

6. Отчетность по практике

По итогам проведения производственной практики (преддипломной 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 производственной практики (преддипломной 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 производственной практики (преддипломной 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. Актуальные направления в области биотехнологии.
2. Оборудование и технология производства биотехнологической продукции
3. Какое оборудование использовали при выполнении НИР?
4. Методы получения посевного материала.
5. Методы контроля качества исходного сырья.
6. Какие методы использовали при выполнении НИР, в чем их суть?

8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»

8.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень – бакалавриата) (Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.08.2021 г. № 736), Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <https://media.spbti.ru>

2. Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы

бакалавриата, программы бакалавриата и программы бакалавриата в СПбГТИ(ТУ). – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \\
Официальный сайт.
http://technolog.edu.ru/files/75/sveden/document/Polozhenie_o%20prakticheskoy_podgotovke.pwf

8.2. Учебная литература

а) печатные издания:

1) Русинов, А.В. Организация поиска научно-технической информации в области химической и биотехнологии: учебное пособие / А. В. Русинов. – СПбГТИ(ТУ). Кафедра молекулярной биотехнологии, 2019. - 36 с

2) Виноходов, Д. О. Физико-химические свойства ДНК [] : Учебное пособие / Д. О. Виноходов, М. В. Рутто, А. В. Попов; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 58 с.

3) Техника безопасности в микробиологической лаборатории : Учебное пособие / Д. О. Виноходов [и др.]; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2021. - 90 с.

4) Положение о бакалавриате: СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2011 ; Введен с 01.01.2016. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2016. - 38 с.

5) 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.

6) 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.

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

8) 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.

9) Габидова, А.Э. Анализ микробиологического риска в производстве пищевых продуктов и лекарственных препаратов : рекомендовано в качестве основной учебной литературы для вузов по направлениям подготовки 19.03.01 "Биотехнология" (профиль "Пищевая биотехнология") и 19.03.02 "Продукты питания растительного происхождения" / А. Э. Габидова ; Науч. ред. В. А. Галынкин. - СПб. : Проспект Науки, 2016. - 384 с. ISBN 978-5-906109-35-4.

б) электронные учебные издания:

1) Положение о бакалавриате: СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2011 ; Введен с 01.01.2016. – Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2016. - 38 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2) 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: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3) 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.

4) 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.

5) 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.

6) Виноходов, Д.О. Физико-химические свойства ДНК: учебное пособие / Д. О. Виноходов, М. В. Рутто, А. В. Попов; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 58 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 29.06.2021). Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

7) Техника безопасности в микробиологической лаборатории: учебное пособие / Д. О. Виноходов [и др.]; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра молекулярной биотехнологии. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2021. - 90 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 29.06.2021). Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8) Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : Учебное пособие / Т. Р. Якупов. - Казань : Казанская гос. акад. ветеринар. медицины им. Н. Э. Баумана, 2018. - 157 с. - // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

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 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.rambler.ru>,

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

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

10. Материально-техническая база для проведения учебной практики.

Кафедра технологии микробиологического синтеза биотехнологии оснащена материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебных аудиторий, оснащенных досками, демонстрационными экранами, ноутбуками, проектором и лабораторией, оснащенной необходимым научно-исследовательским 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: исследование, получение и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации; создание технологий получения новых видов продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, геной инженерии и нанобиотехнологий; реализацию биотехнологических процессов и производств

Профильные организации представлены в Приложении №2.

Выбор профильной организации учебной практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которой готовится обучающийся, и характера программы бакалавриата. Профильные организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Материально-техническая база кафедр 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 производственной практики (преддипломной практики) инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программа бакалавриата 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 производственная практика (отдельные этапы производственной практики) может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на производственную (преддипломную практику) 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 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.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
(преддипломной практики)**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	Способен осуществлять биотехнологические процессы по получению БАВ	Промежуточный
ПК-2	Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	Промежуточный
ПК-3	Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинженерии	Промежуточный
ПК-4	Способен самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биоинформатики и смежных дисциплин, оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме	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)	
			ниже порогового (не зачтено)	пороговый (зачтено)
ПК-1.7 Создание новых технологий по получению БАВ	Знает - основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету №1-3. Защита отчёта.	Называет некоторые закономерности биотехнологических процессов получения БАВ, но не может самостоятельно без подсказки преподавателя.	Знает - основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ
	Использует методы и алгоритмы для - контроля и управления процессами биотехнологического производства БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету №4,5. Защита отчёта	Методы для сбора, обработки и хранения биологических данных использует с ошибками, даже после консультации с преподавателем не способен самостоятельно сделать правильные выводы и построить модель	Способен самостоятельно использовать методы для сбора, обработки и хранения биологических данных; после консультации с преподавателем проводит оценку качества полученных данных и моделей.
	Демонстрирует владение методами контроля и управления биотехнологических процессов получения БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету №6,7. Защита отчёта	Имеет слабое представление о том, как надо использовать методы управления БАВ, только при помощи преподавателя и при его участие способен произвести качество полученных данных.	Демонстрирует владение методами контроля и управления биотехнологических процессов получения БАВ
ПК-2.6 Разработка новых технологических решений в рамках существующих технологий по производству БАВ	Знает - инновационные технологии производства БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету № 8-10. Защита отчёта.	С помощью наводящих вопросов преподавателя называет некоторые правила подготовки научно-технической документации.	Перечисляет основные этапы подготовки научно-технической и отчетной документации, документации необходимой для участия в научных конкурсах и проектах
	Способен обосновывать новые подходы к совершенствованию биотехнологии БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету №11, 12. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	С помощью баз данных способен подобрать научно-техническую и патентную информацию, но только с помощью преподавателя может	Используя специализированные баз данных самостоятельно подбирает, обрабатывает и анализирует научно-техническую и патентную

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			ниже порогового (не зачтено)	пороговый (зачтено)
			обработать и проанализировать полученную информацию на предмет своего исследования	информацию по тематике исследования.
	Демонстрирует навыки проведения анализа производственных данных для использования в управлении качеством БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету №13 Защита отчёта.	Используя навыки работы с современными источниками информации, информационными технологиями и программными продуктами собирает и обрабатывает информацию в области биотехнологии, но анализ полученной информации проводит с ошибками, поэтому полученную информацию можно представить как аналитический обзор только после консультации с преподавателем	Используя навыки работы с современными источниками информации, информационными технологиями, программными продуктами подбирает, обрабатывает и анализирует научно-техническую и патентную информацию в области биотехнологии, представляя в дальнейшем результаты проделанной работы в виде аналитического обзора при написании ВКР
ПК-3.9 Проведение научно-исследовательских работ в области биоинженерии	Знает - научные основы процессов, положенных в основу той или иной технологии.	Правильные ответы на вопросы к зачету №14,15. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет слабое представление о целях и задачах исследований в области биоинженерии, также не может назвать основные источники научной информации по тематике своего исследования	Может перечислить цель и задачи научных исследований в области области биоинженерии. Назвать основные источники научной информации по тематике своего исследований
	Умеет - выполнять исследования биотехнологических процессов, направленные на разработку новых и повышение качества уже существующих продуктов	Правильные ответы на вопросы к зачету №16,17. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	С помощью преподавателя подбирает необходимую информацию и осуществляет разработку новых и повышение качества уже существующих продуктов	После консультации с преподавателем самостоятельно подбирает информацию и разработку новых и повышение качества уже существующих продуктов
	Применяет навыки планирования, организации и	Правильные ответы на вопросы к зачету №18,19.	Имеет слабое представление о правилах оформления	Имеет опыт оформления и/или публикации результатов своего

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)	
			ниже порогового (не зачтено)	пороговый (зачтено)
	проведения научно-исследовательских работ в области биоинженерии	Отзыв руководителя. Защита отчёта.	результатов в виде научных публикаций для конференций и/или журналов	исследования в виде научной публикации на конференции и/или журнале.
ПК-4.12 Проведение научно-исследовательских работ в области биоинформатики и смежных дисциплин и оформление их результатов	Знает Возможности программного обеспечения для разработки алгоритмов и статистической обработки полученных результатов	Правильные ответы на вопросы к зачету №20 -26. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Без подсказок преподавателя не владеет программным обеспечением для разработки алгоритмов и статистической обработки полученных результатов	Без подсказок преподавателя владеет программным обеспечением для разработки алгоритмов и статистической обработки полученных результатов
	Способен использовать программное обеспечение для разработки алгоритмов и статистической обработки результатов исследований	Правильные ответы на вопросы к зачету №20-26. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Не может самостоятельно определить возможность использования того или иного программного обеспечения для выполнения поставленной задачи.	Самостоятельно выбирает методы и программное обеспечение для выполнения поставленной задачи.
	Владеет навыками использования современных информационных технологий для представления результатов выполненной работ	Правильные ответы на вопросы к зачету №20-26. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Под контролем преподавателя может использовать в научной работе современные информационные технологии для представления результатов выполненной работ	Самостоятельно может использовать в научной работе современные информационные технологии для представления результатов выполненной работ

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 магистратуры.

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающихся

по компетенции ПК-1:

1) Какие методы получения биологических данных Вы знаете?
2) Какие существуют методы математического моделирования биотехнологических процессов получения БАВ и как они учитывают взаимосвязь между концентрацией субстрата, биомассой и целевым продуктом?;

3) Какие основные стадии включает в себя биотехнологический процесс получения БАВ и как они влияют на эффективность производства?

4) Какие системы автоматического контроля применяются для мониторинга критических параметров процесса биосинтеза БАВ и как они предотвращают отклонения от заданных режимов?

5) Какие датчики и приборы применяются для контроля физико-химических параметров среды при производстве БАВ и как обеспечивается их калибровка?

6) Демонстрирует владение методами контроля и управления биотехнологических процессов получения БАВ

7) Какие системы автоматического регулирования вы используете для контроля температуры, давления и значения рН в ферментере, и как вы обеспечиваете их корректную работу в течение всего процесса производства?

по компетенции ПК-2:

8) Какие современные методы иммобилизации ферментов и клеток применяются для создания высокоэффективных биокатализаторов в производстве биологически активных веществ?

9) Какие инновационные подходы к конструированию биореакторов нового поколения применяются для оптимизации процессов получения биологически активных веществ?

10) Какие современные биотехнологические инновации применяются в производстве БАВ для повышения эффективности процесса ферментации и увеличения выхода целевого продукта?

11) Какие критерии эффективности вы используете при выборе и обосновании новых подходов к совершенствованию биотехнологических процессов получения БАВ?

12) Какие инновационные методы вспомогательной экстракции (ультразвук, микроволновое излучение, высокое давление) вы применяете для повышения выхода БАВ и как обосновываете их эффективность?

13) Какие конкретные методы статистического анализа вы применяете для обработки производственных данных при контроле качества БАВ и как интерпретируете полученные результаты?

по компетенции ПК-3:

14) Какие фундаментальные биохимические процессы лежат в основе современных технологий получения БАВ, и как вы объясняете механизмы их действия на молекулярном уровне?

15) Какие молекулярные механизмы действия ферментов и биокатализаторов вы учитываете при разработке биотехнологических процессов, и как это влияет на выбор условий проведения реакций?

16) Как вы организуете систему контроля качества в процессе исследований и какие показатели отслеживаете при разработке новых биотехнологических продуктов?

17) Какие современные аналитические методы вы используете для оценки эффективности биотехнологических процессов при совершенствовании существующих технологий?

18) Как вы осуществляете планирование научно-исследовательских работ в области биоинженерии, какие этапы включает ваш план и как вы определяете приоритетные направления исследований?

19) Каким образом вы обеспечиваете методологическую основу исследований, включая выбор экспериментальных методов, статистической обработки данных и валидации результатов?

по компетенции ПК-4:

20) Какие программные средства вы используете для статистической обработки данных и какие возможности этих программ наиболее важны для вашей работы? Приведите примеры конкретных задач, которые вы решаете с помощью выбранного ПО.

21) Какие методы статистического анализа и визуализации данных вы реализуете с помощью программного обеспечения? Как вы обеспечиваете корректность и достоверность получаемых результатов при использовании различных статистических инструментов?

22) Какие программные платформы вы используете для разработки алгоритмов обработки данных и как оцениваете их эффективность в контексте ваших исследований? Приведите примеры конкретных задач, которые вы решали с помощью выбранного ПО.

23) Назовите отличие биотрансформации от химического синтеза.

24) Чем биотрансформация отличается от микробиологического синтеза?

25) Как вы работаете с большими объемами данных при помощи программного обеспечения? Какие подходы к обработке и анализу больших данных вы считаете наиболее эффективными?

26) Какие современные тенденции в области программного обеспечения для статистического анализа вы отслеживаете и как планируете их использовать в своей работе?

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 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 ВКР бакалавра.

Профильными организациями для проведения производственной практики являются:

- 1 ФГУП НИИ вакцин и сывороток и предприятие по производству бактериальных препаратов ФМБА РФ;
- 2 ФГБНУ Всероссийский институт защиты растений;
- 3 Институт цитологии РАН;
- 4 ФГБУ Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова (ПИЯФ);
- 5 ФГБНУ Институт экспериментальной медицины.

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
(преддипломную практику)**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович	
Направление	06.05.01	Биотехнология
Уровень высшего образования	Специалитет	
Направленность	_____	
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

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 полимерного материала или покрытия	Первая рабочая неделя
5. Практическое участие в проведении процесса определения физико-механических характеристик полимерных материалов или изделий	Вторая рабочая неделя
6. Обработка и анализ результатов.	Четвертая рабочая неделя
7. Оформление и защита отчета по практике	Пятая неделя практики

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 ПРАКТИКЕ
(преддипломную практику)**

Направление подготовки	06.05.01	Биоинженерия и биоинформатика
Уровень высшего образования	Специалитет	
Направленность	_____	
Факультет	Химической и биотехнологии	
Кафедра	Технологии микробиологического синтеза	
Группа	2xx	
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
2025

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ
(технологической (преддипломную) практики)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 2хх, кафедра _____, проходил производственную практику (научно-исследовательскую) в _____ г. Санкт-Петербург.

За время практики обучающийся участвовал в разработке _____.

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания:

- знание _____;
- 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;
- 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 наносистем и наноматериалов 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 сопоставлять полученные результаты измерения физико-механических характеристик;
- умение разрабатывать и усовершенствовать действующие технологические процессы производства резиновых смесей;
- владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

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

Практика заслуживает оценки «зачет».

Руководитель практики
Должность, место работы

И.О. Фамилия

(подпись, дата)