

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 09.09.2025 13:23:14
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
(технологической практики)

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность программы бакалавриата
Биотехнология

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

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

Санкт-Петербург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики	04
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики.....	04
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	05
4. Объем и продолжительность практики.....	05
5. Содержание практики.....	05
6. Отчётность по практике.....	07
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	07
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	09
9. Перечень информационных технологий.....	09
10. Материально-техническая база для проведения практики.....	09
11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	10
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации....	11
2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	17
3. Задание на практику.....	18
4. Отчёт по практике	20
5. Отзыв руководителя практики	21

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

Производственная практика (технологическая практика) относится к обязательной части образовательной программы, программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов: 02.016 Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств, 02.013 Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств, 02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств, 22.004 Специалист в области биотехнологий продуктов питания, 26.024 Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ, 26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий, 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

Вид – производственная практика.

Тип – технологическая практика

Форма проведения практики – концентрированная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной практики (технологической практики) направлено на формирование компетенции: общепрофессиональных – ОПК-4, ОПК-5, и профессиональной – ПК-1, ПК-2.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.13 Способность использовать базовые технологические знания для создания отдельных элементов биотехнологического производства	Знать: основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ (ЗН1); Уметь: использовать закономерности биотехнологических процессов получения БАВ на разных стадиях производства (У1); Владеть: технологиями получения промышленных продуцентов БАВ (В1)
ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные	ОПК-5.3 Способность обосновать выбор основного оборудования для биотехнологического процесса	Знать: основные виды оборудования для типового биотехнологического процесса (ЗН2); Уметь: контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции (У2); Владеть: основными характеристиками

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
показатели получаемой продукции		биотехнологического оборудования (B2)
ПК-1 Способен осуществлять управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	ПК-1.1 Способность контролировать и управлять биотехнологическим процессом получения 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 провести подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ	ПК-2.3 Способность использовать различные виды продуцентов для производства БАВ	Знать: методы безопасной работы с продуцентами; Уметь: определять количество микроорганизмов; Владеть: методами выращивания продуцентов на жидких и твердых средах

3. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (технологическая практика) является частью раздела «Производственная практика» обязательной части образовательной программы, блока 2 «Практика» образовательной программы и проводится согласно учебному плану в шестом семестре (3 курс).

Она базируется на ранее изученных дисциплинах: «Общая биология», «Микробиология», «Основы систематики микроорганизмов», «Химия БАВ», «Молекулярная биология», «Биохимия», «Генетическая инженерия», «Общая 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 курсовых работ, преддипломной практики, итоговой государственной аттестации, выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

4. Объем и продолжительность практики

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
6	6	4 недели (216 ч) в том числе СР – 36 ч, КПр – 180 ч (в том числе пр. подготовка – 180 ч.)

5. Содержание практики

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

Обязательным элементом практики (технологической практики) 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 (технологическую практику):

1. Всесезонная технология биodeградации концентрированных токсичных органических отходов
2. Получение биодизельного топлива из отработанного жарочного масла
3. Фузариоз зерновых культур
4. Эволюция морфологического состава твердых бытовых отходов мегаполисов
5. Гидрофобины: свойства, функции, применение
6. Фиторемедиация городских почв, загрязненных тяжелыми металлами
7. Кандидоз: возбудители, диагностика, терапия
8. Использование липидов гидробионтов из различных источников в качестве сырьевой базы для получения биодизельного топлива
9. Получение коллагеназы из высших грибов класса Basidiomycetes
10. Микроорганизмы - деструкторы ПАУ
11. Трансэтерифицирующая активность липаз

Таблица 1 – Виды работ

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

Этапы проведения	Виды работы	Формы текущего контроля
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 (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 производственной практики (технологической) 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 (технологической) 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 предприятия (или организации), на котором студент проходил практику
2. Оборудование и технология производства биотехнологической продукции
3. Приведите варианты схем размещения оборудования в закрытых помещениях и на открытых площадках.
4. Методы получения посевного материала.

5. Методы контроля качества исходного сырья.

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]: <http://technolog.edu.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.pvf

8.2. Учебная литература

а) печатные 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.

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.

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

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

5) 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.

6) 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 зарегистрир. 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.

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 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, генной 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 которым 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, генной 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 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 учебная практика (отдельные этапы учебной практики) может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на производственную (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 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
(технологической (проектно-технологической))**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	Промежуточный
ОПК-5	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	Промежуточный
ПК-1	Способен осуществлять управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции	Промежуточный
ПК-2	Способен провести подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ	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	средний	высокий
ОПК-4.13 Способность использовать базовые технологические знания для создания отдельных элементов биотехнологического производства	Перечисляет основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ (ЗН1);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-10. Защита отчёта.	Перечисляет примеры биотехнологических схем производства БАВ	Называет основные задачи практик, перечисляет порядок расположения оборудования в производстве БАВ	Называет основные цели и задачи практики, обоснованно перечисляет порядок расположения оборудования в производственной схеме БАВ
	Использует закономерности биотехнологических процессов получения БАВ на разных стадиях производства (У1);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-10. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	С помощью вопросов преподавателя перечисляет основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ в общем виде без объяснения их особенностей	Перечисляет основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ с обоснование их особенностей	Обосновывает закономерности биотехнологических процессов получения БАВ, объясняет выбор оборудования в технологической схеме получения БАВ, учитывая все предъявляемые к ним требования
	Перечисляет возможные технологии получения промышленных продуцентов БАВ (В1)	Правильные ответы на вопросы к зачету № 1-10. Защита отчёта.	С помощью вопросов преподавателя может перечислить способы получения промышленных продуцентов БАВ.	Правильно перечисляет технологии получения промышленных продуцентов БАВ, но не их особенности	Правильно перечисляет технологии получения промышленных продуцентов БАВ, их особенности и отличия друг от друга
ОПК-5.3 Способность обосновать выбор основного оборудования для биотехнологического	Перечисляет основные виды оборудования для типового биотехнологического процесса (ЗН2);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 11-20. Отзыв руководителя.	Рассказывает с ошибками оборудование для конкретного биотехнологического процесса, не уверено	Перечисляет типовое оборудование для производства биотехнологической продукции, может с	Приводит примеры оборудования для разных биотехнологических производств, отвечает

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
процесса		Защита отчёта.	ориентируется в типовом оборудовании для производства биотехнологической продукции	наводящими вопросами ответить на вопросы по особенностям различных технологий производства	на вопросы об особенностях оборудования для того или иного биотехнологического процесса.
	Умеет контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции (У2);	Правильные ответы на вопросы к зачету № 11-20. Защита отчёта.	С помощью вопросов преподавателя перечисляет методы контроля качественных и количественных характеристик биотехнологической продукции	Правильно описывает методы контроля качественных и количественных характеристик биотехнологической продукции, но без уточнения приборной базы	Правильно описывает методы контроля качественных и количественных характеристик биотехнологической продукции, перечисляет приборы контроля, объясняет как осуществить контроль производства
	Владеет основными характеристиками биотехнологического оборудования (В2)	Правильные ответы на вопросы к зачету № 11-20. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Разрабатывает с ошибками технологическую схему производства БАВ без учета основных характеристик заданного биотехнологического оборудования.	Разрабатывает с ошибками технологическую схему производства БАВ, но с учетом основных характеристик заданного биотехнологического оборудования.	Разрабатывает самостоятельно технологическую схему производства заданной биотехнологической продукции с учетом основных характеристик используемого оборудования.
ПК-1.1 Способность контролировать и управлять биотехнологическим	Знает основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету № 21-30. Защита отчёта.	Способность объяснить основные биотехнологические процессы (ферментация,	Подробное объяснение основных биотехнологических процессов. Анализ	Глубокое понимание процессов: Умение не только объяснять, но и детально описывать

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
процессом получения БАВ			клеточная культура и т.д.). Знание факторов, влияющих на эффективность процессов (температура, рН, концентрация субстратов). Применение теоретических знаний для решения практических задач в лаборатории.	влияния ключевых факторов (температура, рН, концентрация) на процессы. Может интерпретировать экспериментальные результаты и выявлять закономерности. Оценка и обоснование выбора методов получения БАВ.	механизмы и этапы биотехнологических процессов. Способность проводить комплексный анализ влияния различных факторов (температура, рН, концентрация, кислород и др.) на эффективность процессов и предсказывать их результаты. Способность критически оценивать существующие методы и предлагать инновационные решения, обосновывая выбор на основе научных данных.
	Умеет контролировать и управлять процессами биотехнологического производства БАВ	Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Базовое понимание процессов: Студент может объяснить основные этапы биотехнологических процессов, но без глубокого анализа. Способность интерпретировать простые экспериментальные данные и делать базовые	Студент способен объяснить основные этапы биотехнологических процессов с акцентом на их взаимосвязь и влияние друг на друга. Умение идентифицировать и анализировать	Студент демонстрирует глубокое понимание всех этапов биотехнологических процессов, включая их взаимосвязь, механизмы и влияние на конечный продукт. Умение не только

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
			выводы, но с недостатком в выявлении сложных закономерностей.	ключевые факторы, влияющие на биотехнологические процессы, с возможностью предсказания их воздействия на результаты.	идентифицировать ключевые факторы, влияющие на процессы, но и проводить комплексный анализ их взаимодействия, предсказывать последствия изменений и оптимизировать условия для достижения наилучших результатов.
	Владеет методами контроля и управления биотехнологических процессов получения БАВ	Правильные ответы на вопросы к зачету № 21-30.. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Студент демонстрирует базовое знание основных этапов биотехнологического производства, но может испытывать трудности с объяснением их взаимосвязи и влияния на конечный продукт. Умение применять теоретические знания для решения типичных задач, но с трудностями в нестандартных или сложных ситуациях.	Студент демонстрирует уверенное знание основных этапов биотехнологического производства и способен объяснять их взаимосвязь и влияние на конечный продукт. Умение применять теоретические знания для решения как типичных, так и некоторых нестандартных задач, демонстрируя гибкость и креативность в	Студент демонстрирует глубокое знание всех этапов биотехнологического производства, включая их взаимосвязь и влияние на качество и эффективность конечного продукта. Он способен объяснять сложные концепции и процессы с высокой степенью детализации. Умение применять теоретические знания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
				подходах.	для решения как стандартных, так и сложных, нестандартных задач, демонстрируя креативность и инновационный подход к решению проблем.
ПК-2.3 Способность использовать различные виды продуцентов для производства БАВ	Знает методы безопасной работы с продуцентами	Правильные ответы на вопросы к зачету № 31-40. Защита отчёта.	Студент имеет общее представление о различных видах продуцентов, используемых в биотехнологии, и способен перечислить основные группы (например, бактерии, грибы, растительные и животные клетки). Студент знает базовые принципы безопасной работы с биологическими материалами, включая правила личной безопасности, использование средств индивидуальной защиты и основные меры предосторожности.	Студент не только называет основные принципы безопасной работы с продуцентами, но и может объяснить их применение в различных ситуациях, демонстрируя глубокое понимание. Студент способен идентифицировать и классифицировать потенциальные риски, связанные с работой с различными продуцентами, а также предлагает стратегии для их минимизации.	Студент не только знает основные принципы безопасности, но и может детально объяснить их применение в различных условиях, включая сложные или нестандартные ситуации. Студент способен не только идентифицировать и классифицировать потенциальные риски, но и анализировать их взаимосвязи, предлагать обоснованные стратегии для их минимизации и оценивать эффективность этих

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
					стратегий.
	Умеет определять количество микроорганизмов	Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Студент знает основные методы определения количества микроорганизмов, такие как посев на питательные среды, подсчет колоний и использование микроскопии, но может не всегда точно объяснить их принципы. Студент может интерпретировать результаты подсчета, но делает это с некоторыми ошибками или недостаточной уверенностью.	Студент хорошо знает и понимает основные методы определения количества микроорганизмов, такие как посев на питательные среды, подсчет колоний и микроскопические методы, и может объяснить их принципы с достаточной степенью уверенности. Студент может правильно интерпретировать результаты подсчета и объяснять их значение в контексте работы с продуцентами, делая обоснованные выводы.	Студент обладает глубокими знаниями и пониманием различных методов определения количества микроорганизмов, включая сложные и современные подходы (например, ПЦР, флуоресцентная микроскопия), и может подробно объяснить их принципы и области применения. Студент не только правильно интерпретирует результаты подсчета, но и может анализировать их в контексте различных факторов, влияющих на результаты, и формулировать обоснованные рекомендации на основе полученных данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			пороговый	средний	высокий
	Владеет методами выращивания продуцентов на жидких и твёрдых средах	Правильные ответы на вопросы к зачету № 31-40. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Студент способен применять основные методы выращивания, но нуждается в помощи или руководстве со стороны преподавателя или более опытных коллег для выполнения процедур. Студент соблюдает основные протоколы и техники работы, но может иногда допускать незначительные ошибки или упускать важные детали, что незначительно влияет на результаты.	Студент способен самостоятельно применять основные методы выращивания продуцентов, демонстрируя уверенность в выполнении процедур и минимальные ошибки. Студент соблюдает протоколы и техники работы, проявляя внимательность к деталям, что позволяет получать надежные результаты.	Студент способен самостоятельно и эффективно применять методы выращивания, демонстрируя высокий уровень мастерства и минимизируя ошибки. Студент строго соблюдает все протоколы и техники, проявляя исключительное внимание к деталям, что обеспечивает надежность и воспроизводимость результатов.

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 ОПК-4:

1. Какие основные закономерности биотехнологических процессов вы можете выделить и как они влияют на получение биологически активных веществ (БАВ)?
2. Каковы ключевые этапы биотехнологического производства, и какие закономерности следует учитывать на каждом из них?
3. Перечислите основные факторы, влияющие на эффективность ферментации, и объясните, как они соотносятся с закономерностями биотехнологических процессов.
4. Какие технологии используются для получения промышленных продуцентов БАВ, и какие закономерности лежат в их основе?
5. Как вы можете использовать закономерности биотехнологических процессов для оптимизации условий роста микроорганизмов в биореакторах?
6. Объясните, как закономерности, связанные с метаболизмом клеток, могут быть применены для повышения выхода целевых продуктов на разных стадиях производства.
7. Каковы основные методы получения и селекции продуцентов БАВ, и какие закономерности вы учитываете при выборе метода?
8. Как вы можете применить закономерности биохимии для разработки новых технологий получения БАВ? Приведите пример.
9. Какие существуют методы контроля и анализа качества БАВ, и как закономерности биотехнологических процессов влияют на эти методы?

10. Каковы основные принципы работы с генетически модифицированными организмами (ГМО) в контексте получения БАВ, и какие закономерности вы должны учитывать при их использовании?

по компетенции ОПК-5:

11. Какие основные виды оборудования используются в типичных биотехнологических процессах? Перечислите и кратко охарактеризуйте их функции.
12. Каковы ключевые параметры, которые необходимо учитывать при выборе оборудования для ферментации?
13. Опишите, как вы можете контролировать основные количественные показатели (например, выход продукта, скорость ферментации) в процессе биотехнологического производства.
14. Какие методы используются для контроля качества продукции в биотехнологическом процессе? Как вы можете обосновать выбор методов?
15. Каковы основные характеристики биореакторов, и как они влияют на выбор оборудования для конкретного процесса?
16. Как вы можете оценить эффективность работы оборудования в биотехнологическом процессе? Какие показатели вы будете использовать?
17. Какие факторы могут повлиять на выбор оборудования для получения конкретного биологически активного вещества (БАВ)?
18. Объясните важность стерилизации в биотехнологических процессах и как это влияет на выбор оборудования.
19. Каковы основные характеристики систем контроля и автоматизации, используемых в биотехнологическом оборудовании? Почему они важны?
20. Приведите пример выбора оборудования для конкретного биотехнологического процесса и обоснуйте свой выбор на основе его характеристик и требований к производству.

по компетенции ПК-1:

21. Какие основные закономерности биотехнологических процессов получения БАВ вы можете выделить? Как они влияют на эффективность производства?
22. Опишите, как вы можете контролировать ключевые параметры ферментации (например, pH, температура, концентрация субстрата) и почему это важно для получения БАВ.
23. Какие методы используются для мониторинга метаболических процессов в клетках, и как они могут помочь в управлении производством БАВ?
24. Как вы можете использовать данные о выходе продукта для оптимизации условий биотехнологического процесса? Приведите конкретные примеры.
25. Объясните, как вы можете управлять процессами, связанными с ростом микроорганизмов, для повышения выхода целевых БАВ. Какие факторы необходимо контролировать?
26. Каковы основные методы контроля качества БАВ на разных стадиях производства? Как вы можете обосновать выбор конкретных методов?
27. Какие технологии автоматизации и контроля используются в биотехнологическом производстве, и как они помогают в управлении процессами?
28. Как вы можете оценить влияние изменений в условиях процесса (например, изменение температуры или концентрации кислорода) на выход и качество БАВ?
29. Опишите, как вы можете применять статистические методы для анализа данных, полученных в процессе биотехнологического производства. Как это может помочь в управлении процессом?

30. Приведите пример конкретного биотехнологического процесса получения БАВ, который вы контролировали или управляли. Какие методы и подходы вы использовали, и как они повлияли на результаты?

по компетенции ПК-2:

31. Какие основные методы безопасной работы с микроорганизмами-продуцентами вы знаете? Какие меры предосторожности необходимо соблюдать в лаборатории?

32. Как вы можете определить количество микроорганизмов в пробе, и какие методы для этого наиболее эффективны? Приведите примеры.

33. Опишите основные этапы и условия, необходимые для успешного выращивания микроорганизмов на жидких средах. Как вы контролируете параметры роста?

34. Какие отличия существуют между выращиванием продуцентов на жидких и твердых средах? В каких случаях предпочтительнее использовать каждый из этих методов?

35. Как вы можете использовать методы подсчета колоний для оценки роста микроорганизмов на твердых средах? Какие факторы могут повлиять на точность этих методов?

36. Каковы принципы стерилизации сред и оборудования, используемых для работы с продуцентами? Почему это важно для получения качественных БАВ?

37. Как вы определяете оптимальные условия для роста конкретного микроорганизма-продуцента? Какие факторы (температура, pH, концентрация субстрата и др.) вы учитываете?

38. Опишите, как вы можете использовать различные виды продуцентов (бактерии, грибы, растения) для производства различных типов БАВ. Какие преимущества и недостатки у каждого из них?

39. Как вы проводите мониторинг состояния культуры микроорганизмов во время их роста? Какие методы и инструменты для этого вы используете?

40. Приведите пример конкретного случая, когда вы использовали микроорганизмы-продуценты для получения БАВ. Какие методы выращивания и контроля вы применяли, и какие результаты были достигнуты?

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

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИКУ



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

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

Обучающийся	Иванов Иван Иванович
Направление	19.03.01 Биотехнология
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направленность	Биотехнология
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
(технологической практики)**

Направление подготовки	19.03.01 – Биотехнология
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направленность	Биотехнология
Факультет	Химической и биотехнологии
Кафедра	Технологии микробиологического синтеза
Группа	2хх
Обучающийся	Иванов Иван Иванович
Руководитель практики от профильной организации	И.О. Фамилия
Оценка за практику	_____
Руководитель практики от кафедры, проф.	И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
2022

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

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

За время практики обучающийся участвовал в разработке _____.

Продemonстрировал 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)