

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
 Должность: Проректор по учебной и методической работе  
 Дата подписания: 23.12.2024 12:51:25  
 Уникальный программный код федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Центр среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной  
 и методической работе  
 \_\_\_\_\_ Б. В. Пекаревский

Рабочая программа

**УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ:**

**Осуществление химического и микробиологического синтеза**

*(шифр и наименование дисциплины по учебному плану)*

Специальность

**18.02.15 Биохимическое производство**

Квалификация выпускника	<b>Техник-технолог</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	<b>среднее общее образование</b>
Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки	<b>2 года 10 месяцев</b>
Год начала подготовки	<b>2025</b>

Санкт-Петербург

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), входящего в состав укрупненной группы профессий, специальностей 18.00.00 Химические технологии, по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **18.02.15 Биохимическое производство**

**Организация-разработчик:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Центр среднего профессионального образования)

Рассмотрена на заседании ЦМК СПО общепрофессионального и профессионального цикла дисциплин Протокол № 2 от 19.11.2024г.

*Председатель ЦМК*

\_\_\_\_\_ А.А.Батталова

утверждена решением Ученого совета СПбГТИ (ТУ)  
№ 10 от 26.11.2024г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ЦСПО \_\_\_\_\_ А.А.Киселева  
(подпись) (ФИО)

Руководитель практики ЦСПО \_\_\_\_\_ Н.Е.Чугунова  
(подпись) (ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Зам. начальника опытного производства  
АО «РНЦ «Прикладная химия(ГИПХ)»

\_\_\_\_\_ М.В.Лисица

«\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) **18.02.15 Биохимическое производство**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**6 ПРИЛОЖЕНИЕ: Документы оформляемые по итогам учебной практики**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А «ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ»**

## **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной практики по профилю специальности является составной частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **18.02.15 Биохимическое производство** в части освоения следующего вида деятельности (ВД): Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур.

Содержание учебной практики и результаты обучения учитывают требования профессионального стандарта

Рабочая программа учебной практики может быть использована в профессиональном обучении работников в области получения продукта методом химического и биохимического синтеза с использованием генетической инженерии при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

**1.2 Цели и задачи программы учебной практики:** формирование у обучающихся умений, приобретение первоначального практического опыта для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по специальности.

### **1.3. Количество часов на освоение программы учебной практики по профилю специальности:**

Всего - 36 часов в соответствии с освоением вида деятельности «Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур»

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Результатом освоения учебной практики является формирование у обучающихся умений, приобретение первоначального практического опыта для последующего освоения ими профессиональных и общих компетенций по специальности **18.02.15 Биохимическое производство**.

В результате прохождения учебной практики обучающиеся должны **приобрести первоначальный практический опыт работы:**

Вид деятельности	Первоначальный практический опыт, умения
<p>Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур</p>	<p><b>практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса;</li> <li>- входной контроль качества сырья, используемого в биотехнологическом процессе;</li> <li>- приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов-продуцентов и других клеточных культур;</li> <li>- культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов;</li> <li>- сепарация культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса;</li> <li>- выделение продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования;</li> <li>- проведение контроля качества промежуточной и готовой биотехнологической продукции;</li> <li>- рассмотрение рекламаций по качеству БАВ;</li> <li>- выявление критических (опасных) факторов на отдельных технологических операциях биотехнологического производства.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать сырье для приготовления питательных сред;</li> <li>- производить анализ качества сырья для биотехнологического производства в соответствии с регламентом;</li> <li>- отбирать образцы микроорганизмов, клеток растений и животных, вирусов из природной среды;</li> <li>- производить посев биологического материала с целью получения накопительной культуры для проведения биотехнологического процесса;</li> <li>- производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ;</li> <li>- производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля;</li> <li>- осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами;</li> <li>- производить работы по разрушению клеточной оболочки и выделению целевого продукта биотехнологического производства;</li> <li>- определять содержание основного вещества в готовых БАВ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- определять активность действующего вещества в готовом биотехнологическом препарате;</li><li>- определять содержание клеток продуцента в продуктах, полученных с помощью микроорганизмов.</li><li>-</li></ul>
--	--

для последующего освоения ими профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций по специальности **18.02.15 Биохимическое производство**:

Код	Наименования результатов обучения по специальности
<b>ПК 4.1.</b>	Проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса.
<b>ПК 4.2</b>	Проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов и других клеточных культур.
<b>ПК 4.3</b>	Контролировать качество сырья, промежуточных продуктов в соответствии с регламентом с применением методов геномной инженерии.
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 04</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
<b>ОК 09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ****3.1 Тематический план рабочей программы учебной практики**

Наименование вида деятельности	Коды профессиональных компетенций	Количество часов	Первоначальный практический опыт, умения
		УП	
1	2	3	4
<p><b>Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур</b></p>	ПК 4.1- 4.3	36	<ul style="list-style-type: none"> <li>- используемого для приготовления питательных сред;</li> <li>- производить анализ качества сырья для биотехнологического производства в соответствии с регламентом;</li> <li>- отбирать образцы микроорганизмов, клеток растений и животных, вирусов из природной среды;</li> <li>- производить посев биологического материала с целью получения накопительной культуры для проведения биотехнологического процесса;</li> <li>- производить работы по размножению и выращиванию посевного материала для биотехнологического процесса получения БАВ;</li> <li>- производить отбор образцов культуральной жидкости для биохимического и микробиологического контроля;</li> <li>- осуществлять разделение культуральной жидкости и биомассы различными методами;</li> <li>- производить работы по разрушению клеточной оболочки и выделению целевого продукта биотехнологического производства;</li> <li>- определять содержание основного вещества в готовых БАВ;</li> <li>- определять активность действующего вещества в готовом биотехнологическом препарате;</li> <li>- определять содержание клеток продуцента в продуктах,</li> </ul>



Приложение 4.2  
к ОП СПО 18.02.15 Биохимическое производство

			полученных с помощью микроорганизмов.
			<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

##### **4.1 Требования к условиям проведения учебной практики и минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы предполагает проведение учебной практики по профилю специальности на предприятиях/в организациях на основе прямых договоров, заключаемых между профессиональной образовательной организацией и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

##### **4.2 Общие требования к организации образовательного процесса**

Учебная практика при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках видов деятельности реализуются как в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках видов деятельности. Учебная практика реализуются в соответствии с графиком учебного процесса.

Учебная практика могут проводиться как в СПбГТИ (ТУ) в помещениях лабораторий кафедр, так и на предприятиях отрасли, соответствующих виду деятельности обучающихся. Учебная практика может проводится в группах малой численности, путем деления группы на подгруппы (но не менее 8 человек).

Общее руководство учебной практикой осуществляет ответственный за организацию практики от ЦСПО. Ответственный за организацию практики утверждает общий план её проведения, обеспечивает контроль проведения со стороны руководителей/преподавателей практики, организует и проводит инструктивное совещание с руководителями практики, обобщает информацию по аттестации студентов, готовит отчет по итогам практики.

Учебная практика осуществляется на основе договоров между ЦСПО и Организацииями, в соответствии с которыми Организации предоставляют места для прохождения практики. В договоре ЦСПО и Организация оговаривают все вопросы, касающиеся проведения практики. Консультирование по выполнению заданий, контроль посещения мест производственной практики, проверка отчетов по итогам практики и выставление оценок осуществляется руководителем практики от ЦСПО, назначенным в приказе. Перед началом практики проводится организационное собрание. Организационное собрание проводится с целью ознакомления студентов с приказом, сроками практики, порядком организации работы во время практики в организации, оформлением необходимой документации, правилами техники безопасности, распорядком дня, видами и сроками отчетности и т.п. Аттестация по итогам учебной и производственной практики проводится на основании результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций (отзыв-характеристика, дневник-отчет)

##### **1.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Руководство учебной практикой могут осуществлять преподаватели ЦСПО, сотрудники и преподаватели кафедр СПбГТИ(ТУ) а также работники предприятий/организаций, в рамках заключенных договоров о практической подготовке.

Преподаватели должны иметь уровень образования не ниже среднего профессионального по профилю специальности, проходить обязательную стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

**5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Контроль и оценка результатов освоения практической подготовки в форме учебной практики осуществляются преподавателем профессиональных модулей профессионального учебного цикла дисциплин ЦСПО. Промежуточная аттестация по учебной практике проходит в форме дифференцированного зачета.

Результаты освоения общих и профессиональных компетенций по каждому виду деятельности фиксируются в документации, которая разрабатывается в соответствии с требованиями, установленными профессиональной образовательной организацией.

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки
Первоначальный практический опыт, умения, приобретенные в ходе прохождения учебной практики, направленные на формирование ПК и ОК	Наблюдение и оценка качества выполнения видов работ на производственной практике по профилю специальности, фиксируемая в дневнике практики. Оценка уровня развития общих и профессиональных компетенций, фиксируемая в аттестационном листе по практике. Отчет о результатах прохождения производственной практики по профилю специальности при проведении дифференцированного зачета

**ДОКУМЕНТЫ,  
оформляемые по итогам  
учебной практики**

**1. ДНЕВНИК ПРАКТИКИ**

- 1.1 Задание на учебную практику**
- 1.2 Индивидуальный план прохождения учебной практики**
- 1.3 Характеристика**
- 1.4 Аттестационный лист**

**2. ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ**

- *Порядок оформления дневников и отчетов по практике утвержден в ПОЛОЖЕНИИ о практической подготовке обучающихся ЦСПО СПбГТИ(ТУ)*



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

**Д Н Е В Н И К**  
**прохождения учебной практики**

по виду деятельности

<b>Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур</b> <b>Учебная практика - 36 часа, рассредоточенная</b>	
<b>Специальность</b>	<b>18.02.15 Биохимическое производство</b>
<b>Место проведения практики (организация)</b> <i>наименование организации, юридический адрес</i>	
<b>Выполнил(а) студент(ка):</b> гр. _____	_____ <i>Фамилия, И.О., подпись, дата</i>
<b>Преподаватель практики от ЦСПО</b>	_____, преподаватель <i>Фамилия, И.О., должность,</i> <b>Руководитель практики от ЦСПО</b>
<b>Руководитель практики от предприятия:</b>	_____ <i>Фамилия, И.О., должность,</i>
Срок прохождения практики с «__» _____ г. по «__» _____ г.	
<b>Дата сдачи дневника по практике</b> _____	<b>Подпись руководителя от ЦСПО</b> _____

**Уважаемый студент!**

Практика является важной частью обучения по виду деятельности Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур по специальности «Биохимическое производство».

Требования к содержанию практики регламентированы:

- федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.15 Биохимическое производство;
- учебным планом специальности 18.02.15 Биохимическое производство
- рабочей программой профессионального модуля
- потребностями ведущих предприятий отрасли;

Прохождение практики повышает качество Вашей профессиональной подготовки, позволяет закрепить приобретаемые теоретические знания, способствует социально-психологической адаптации на местах будущей работы.

**Обращаем Ваше внимание:**

- прохождение практики является **обязательным условием** обучения;
- обучающийся, не прошедший практику по уважительной причине, направляется на практику вторично, в свободное от учебы время;
- обучающийся, не прошедший производственную практику без уважительной причины, отчисляется за академическую задолженность;

**Требования к дневнику**

**Дневник практики** – основной документ Вашей трудовой и практической деятельности.

1. Дневник, не заверенный подписями руководителя практики/руководителем профильной организации, где проводится практика с печатями является **не действительным**.
2. Дневник заполняется синей ручкой, аккуратно, разборчивым почерком.
3. Ежедневно в дневник заносятся наблюдения и содержание работы обучающегося.
4. Отзыв (характеристика) профильной организации о работе обучающегося на практике производится в конце дневника. В отзыве должна быть отражена краткое содержание проведенной обучающимся работы, краткая характеристика его деятельности, оценку руководителя от профильной организации об уровне подготовки и уровне овладения умениями, навыками и компетенциями.
5. Аттестационный лист с указанием видов и качества выполненных работ, уровня сформированности профессиональных компетенций в период производственной практики заполняется руководителем практики и заверяется печатью организации.
5. **Дневник** по окончании практики, одновременно **с отчетом** в трехдневный срок со времени прибытия обучающегося с практики, сдается в деканат СПО (со всеми подписями и оценками).
6. Практика считается пройденной только при наличии следующих документов:

№ п/п	Наименование документа
<b>1</b>	<b>Дневник (нижеперечисленные документы содержатся внутри дневника)</b>
1.1	Задание на практику
1.2	Оценочный лист (Индивидуальный план прохождения практики)
1.3	Характеристика (отзыв) (с печатью)
1.4	Аттестационный лист (с печатью)
<b>2</b>	<b>Отчёт по практике</b>

**ВНИМАНИЕ!**  
**ОТЧЕТЫ И ДНЕВНИКИ СДАЕТЕ СВОЕМУ РУКОВОДИТЕЛЮ**

**ЗАДАНИЕ**  
**на учебную практику**  
(вид практики)

для \_\_\_\_\_,

(Ф.И.О. студента)

студента 2 курса \_\_\_\_\_ учебная группа № \_\_\_\_\_

**Место прохождения практики** \_\_\_\_\_

*(наименование структурного подразделения профильной организации и фактического адреса)*

**Срок прохождения практики:** с \_\_\_\_\_ г по \_\_\_\_\_ г.

**Задание на учебную практику**

- 1) Описать предприятие на базе которого проходила практика;
- 2) Описать виды выполняемых в ходе производственной практики работ;
- 3) Выполнить тестовое задание (прикреплено в отдельном файле, готовое задание прикрепить к отчету).

**Цель учебной практики:** направлена на формирование у обучающихся умений, приобретение практического опыта при изучении вида деятельности **Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур**

**Задачи практики:**

Практика направлена на формирование у студентов общих и профессиональных компетенций:

Перечень профессиональных и общих компетенций:

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
<b>ПК 4.1</b>	<b>Проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса.</b>
<b>ПК 4.2</b>	<b>Проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов и других клеточных культур.</b>
<b>ПК 4.3</b>	<b>Контролировать качество сырья, промежуточных продуктов и готовых целевых продуктов в соответствии с регламентом с применением методов геномной инженерии.</b>
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**и приобретение практического опыта по виду профессиональной деятельности:**

Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур

**В ходе прохождения учебной практики студент должен знать и уметь:**

<b>Название ПК</b>	<b>Результат, который Вы должны получить при прохождении практики</b>	<b>Результат, должен найти отражение</b>
ПК. 4.1 Проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса.	1. Использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей 2. Оценивание процесса выполнения работ с, сырьём и полупродуктами с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	Дневник, Отчет Характеристика о прохождении практики

ПК. 4.2 Проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов и других клеточных культур.	1. Использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей 2. Оценивание процесса выполнения работ с, сырьём и полупродуктами с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности 3. Оценивание процесса выполнения работ с микроорганизмическими культурами с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	Аттестационный лист
ПК. 4.3 Контролировать качество сырья, промежуточных продуктов и готовых целевых продуктов в соответствии с регламентом с применением методов геномной инженерии.	1. Использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей 1. Оценивание процесса выполнения работ с, сырьём и полупродуктами с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	
<b>Формирование общих компетенций в ходе практики.</b>		
ОК 1 выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	1. Самоорганизация и контроль в процессе учебной деятельности. 2. Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. 3. Осуществление анализа типовых методов решения профессиональных задач с целью выбора эффективного и качественного решения поставленной задачи.	Наблюдение и экспертная оценка. Предоставление работы в установленный срок и определённого качества. Моделирование ситуации
ОК 02 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	1. постоянный контроль своего поведения, чувств и эмоций; 2. аргументированное высказывание собственной точки зрения; обращение одинаково корректно с работниками предприятия, руководителями практики.	В отзыве о прохождении производственной практики
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Выполнение учебных заданий при помощи справочной и методической литературы.	Моделирование нестандартных ситуаций. Наблюдение и оценка поведения студента

Руководитель практики от ОУ \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (должность) (подпись)

СОГЛАСОВАНО:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. руководителя практики от профильной организации) должность подпись

**С программой практики и заданием ознакомлен:**

Студент \_\_\_\_\_ (подпись)

Задание принято к исполнению \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ Г.  
(подпись студента)



## ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПЛАН прохождения практики (72 часа)

\* оценка может быть выставлена как за каждый день, так и за блок выполняемых работ

Дата	Содержание (виды) выполняемых работ	Время, затраченное на выполнение работ, час.	Оценка	Подпись
	<b>Подготовительный этап</b>		Зачет по ТБ	
	Организационное собрание. Знакомство с руководителем практики. Документация по практике. Инструктаж по технике безопасности. Документация по практике. Правила ведения и оформления.	6		
	<b>Организационный этап</b>			
	Знакомство с предприятием/подразделением и производственным объектом. Знакомство с лабораторным оборудованием и средствами измерения химико-аналитических лабораторий. Правила эксплуатации посуды, оборудования и коммуникаций, используемых для выполнения анализа. Соблюдение правил работы с посудой, оборудованием и коммуникациями химической лаборатории. Мытье и сушка химической посуды	6		
	<b>Выполнение индивидуального задания</b>		6	
	<b>Тема:</b>			
	Знакомство с оборудованием, приспособлениями, инструментами. химической посудой, реактивами, материалами, применяемыми в данной лаборатории			
	Даты расписать по дням или указать период С _____ по _____ в графе дата.			
	Вписать все виды работ, которые вы делали как самостоятельную работу Например: Работа с нормативными документами, работа с сайтом организации, оформление отчета и т.д.		6	
	<b>Подготовка отчета по практике.</b>		6	
	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдений. Работа по выполнению производственных и индивидуальных заданий.			
	Сдача отчета о практике, аттестационного листа и характеристики в соответствии с содержанием тематического плана производственной практики.		6	
	<b>Дифференцированный зачет</b> На зачете у студента должен быть полный пакет документов: дневник практики, аттестационный лист, характеристика, отчет по практике			
	<b>ИТОГО</b>	<b>36 ч</b>		

Обучающийся \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(подпись студента) Ф.И.О.

Содержание объема выполненных работ подтверждаю  
Руководитель практики от предприятия:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ Г.

Примечания для обучающегося:

*Приложение 4.2*  
*к ОП СПО 18.02.15 Биохимическое производство*

1. *В план включаются основные мероприятия, которые студент обязан выполнить за время практики с учетом специфики предприятия.*
2. *В графе «Дата» по согласованию с руководителем и наставником практики указывается дата, либо количество часов, отводимых на тот или иной вид деятельности. Если планируется вид деятельности, осуществляемый каждый день, то в графе пишется: «ежедневно».*
3. *Отметка о выполненных мероприятиях должна совпадать с записями в дневнике.*
4. *План подписывается студентом. И по окончании практики ставится руководителя практики.*

## Характеристика

(отзыв)

Студент(ка) \_\_\_\_\_

**18.02.15 Биохимическое производство***(код, наименование специальности)*

в период с \_\_\_\_\_ г. по \_\_\_\_\_ г. прошел (ла) учебную практику по профилю специальности в \_\_\_\_\_

*(наименование организации)*

В период практики выполнял (ла) обязанности \_\_\_\_\_

*(кого, по каким вопросам)*

и производственные задания \_\_\_\_\_

*(кратко основные виды деятельности практиканта)*

Недостатки в теоретической подготовке практиканта, выявившиеся во время прохождения практики \_\_\_\_\_

За время прохождения практики \_\_\_\_\_ показал (ла)

*(ФИО практиканта)*

следующие характеристики личностных и профессиональных качеств:

характеристика	Оценка отметить галочкой		
	Низкая	Средняя	Высокая
Соблюдение технических и технологических требований к качеству работы			
Умения самостоятельно планировать выполнение работы			
Навыки и умения использования инструмента			
Навыки и умения использования оборудования			
Овладение приемами работ			
Степень самостоятельности при выполнении заданий			
Качество выполненных заданий			
Стремление к освоению профессиональных навыков, расширению и углублению знаний			
Доброжелательность, умение общаться с коллегами			
Четкое соблюдение распорядка дня и трудовой дисциплины			
Чувство ответственности			
Готовность выполнять дополнительную работу			
Внешний вид			
Творческая активность, инициативность, предложения			

Программа практики выполнена (не выполнена) полностью (частично). \_\_\_\_\_

В целом работа практиканта \_\_\_\_\_

*Ф.И.О практиканта*

заслуживает оценки \_\_\_\_\_

Руководитель

(практики от предприятия) \_\_\_\_\_ ( )

подпись

Ф.И.О

МП

## АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

\_\_\_\_\_, обучающийся на \_\_\_ курсе по специальности ППССЗ 18.02.15 «Биохимическое производство», успешно прошёл \_\_\_\_\_ практику по виду деятельности Осуществление биотехнологических процессов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов и других клеточных культур в объёме 36 часов с \_\_\_\_\_ г. по \_\_\_\_\_ г. организации/подразделении \_\_\_\_\_

*наименование организации, юридический адрес*

**Оценка сформированности  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ  
через виды и качество выполнения работ (\*\*80-100% - «5» 70-80% - «4» 60-70% - «3»)**

ПК	Основные показатели оценивания результата ПК	Оценка сформированности	
		«ДА»	«НЕТ»
ПК 4.1	ПК. 4.1 Проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса.		
ПК 4.2	ПК. 4.2 Проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов и других клеточных культур.		
ПК 4.3	ПК. 4.3 Контролировать качество сырья, промежуточных продуктов и готовых целевых продуктов в соответствии с регламентом с применением методов геномной инженерии.		

### Характеристика деятельности обучающегося во время учебной/производственной практики через оценку сформированности ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Основные показатели оценивания результата ОК	Уровни оценки ОК		
	Низкий	Средний	Высокий
<b>ОК 1</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.			
<b>ОК 4</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде			
<b>ОК 9</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.			

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ (оценить сформированность ПК и уровень сформированности ОК):

За период учебной практики студентом \_\_\_\_\_ была продемонстрирована сформированность ПК \_\_\_\_\_  
уровень сформированности ОК \_\_\_\_\_  
Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Подпись руководителя практики \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_.

Подпись ответственного лица организации \_\_\_\_\_ /ФИО, должность

**МП**

Фонд оценочных средств

по учебной практике

Осуществление химического и микробиологического синтеза

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной практике Осуществление химического и микробиологического синтеза.

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

**Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента**

**Раздел 1. Биотехнологии получения белка одноклеточных на разных субстратах**

Требования, предъявляемые к организмам, используемым для получения кормовой биомассы

Критерии биологической ценности белка одноклеточных

Субстраты, используемые для производства микробной биомассы

Состав целлюлозосодержащего сырья

Состав гидролизатов растительного сырья

Оборудование, используемое для получения гидролизатов растительного сырья

Требования к оборудованию, используемому для культивирования на гидролизатах растительного сырья

Технологическая схема гидролиза целлюлозосодержащего сырья

Основные стадии подготовки гидролизатов для культивирования микроорганизмов

Характеристика микроорганизмов, используемых для производства кормового белка

Технологическая схема получения кормовых дрожжей на гидролизных средах

Основные методы получения жидких парафинов из нефтяных фракций

Микроорганизмы - продуценты белка на жидких углеводородах

Закономерности роста дрожжей на средах с n-парафинами

Технологическая схема получения кормовых дрожжей на n-парафинах

Микроорганизмы, утилизирующие газообразные углеводороды

Закономерности роста микроорганизмов на метане

Требования к оборудованию, используемому для культивирования метанотрофов

Требования к оборудованию, используемому для культивирования метилотрофов

Технологическая схема получения биомассы на метане

Микроорганизмы – продуценты белка на метаноле

Закономерности роста микроорганизмов на метаноле

Технология получения биомассы бактерий и дрожжей на метаноле

Микроорганизмы – продуценты белка на этаноле

Закономерности процесса выращивания микроорганизмов на этаноле

Методы получения этанола как субстрата для выращивания микроорганизмов

Требования к оборудованию, используемому для культивирования микроорганизмов на этаноле

Принципиальная технологическая схема получения белка одноклеточных на этаноле

**Раздел 2. Биотехнологии получения пищевого белка**

Пути использования микробного белка для пищевых целей

Методы получения белковых изолятов из бактерий и дрожжей

Микроорганизмы – продуценты белка на водороде

Водород как сырье для получения биомассы микроорганизмов пищевого достоинства

Влияние состава питательной среды и условий культивирования на рост водородных бактерий.

Совместное культивирование водородных и карбоксидобактерий

Принципиальная технологическая схема получения белка одноклеточных на водороде  
Методы культивирования водорослей и условия, оптимальные для их роста  
Требования к оборудованию, используемому для культивирования фотосинтезирующих микроорганизмов

Получение белковых изолятов из водорослей

Основные виды грибов, культивируемые в промышленных масштабах

Технология производства шампиньонов по однозональной схеме

Технология выращивания шампиньонов по многозональной схеме

### **Раздел 3. Биотехнологии получения биологически активных веществ**

Аминокислоты, производимые в промышленных масштабах

Области применения аминокислот

Требования к оборудованию, используемому для получения аминокислот

Ауксотрофные и регуляторные мутанты - продуценты аминокислот

Получение аминокислот из гидролизатов белкового сырья

Аминокислоты, получаемые химическим синтезом

Получение аминокислот биотрансформацией

Характеристика микроорганизмов - продуцентов лизина

Влияние компонентов питательной среды и условий культивирования на процесс биосинтеза лизина

Технологическая схема получения лизина

Товарные формы препаратов лизина и их характеристика

Микроорганизмы - продуценты глутаминовой кислоты

Факторы, регулирующие накопление глутаминовой кислоты

Технология производства глутаминовой кислоты

Получение глутамата натрия

Микроорганизмы - продуценты триптофана

Основные закономерности биосинтеза триптофана

Технология производства триптофана трансформацией антраниловой кислоты и индола

Принципиальная технологическая схема получения триптофана

Биологически активные пептиды

Области применения аминокислот

Иммобилизация клеток

Иммобилизованные ферменты

Применение иммобилизованных ферментов и клеток

Микробиологический синтез пептидов

Классификация методов иммобилизации ферментов

Классификация носителей для иммобилизации ферментов

Технология получения боверина

Технология получения инсулина

### **Раздел 4. Основы управления рисками в биотехнологии**

Риск – менеджмент на предприятии.

Внедрение риск- менеджмента в процесс принятия решения

Классификация методов риск-менеджмента

ГОСТР 51901.16-2005(МЭК 61164-2:1995). Менеджмент риска. Повышение надёжности

Микробиологический риск

Внутренние и внешние факторы риска предприятия

Экологические факторы риска предприятия

Научно-технические факторы риска предприятия

Финансовые факторы риска

Стратегические факторы риска

Стратегия развития организации и правила принятия решений в условиях риска

Система HACCP.

Система GMP.

Алгоритм управления рисками промышленного предприятия.

Структура системы управлениями рисками.

Схема и этапы процесса управлениями риском

Методы управления риском.  
Методы управления инвестиционными рисками.  
Управление экологическими рисками в соответствии с международными стандартами ИСО 14000  
Мониторинг результатов и совершенствование системы управления риском  
Система управления предпринимательскими рисками.  
Системы управления эколого – экономическими рисками на биотехнологических предприятиях  
Внедрение риск- менеджмента в процесс принятия решения  
Система менеджмента безопасности

#### **Основы фармразработки**

Организация процесса разработки лекарств. Этапы разработки лекарств  
Определение и валидация мишеней.  
Требования к соединениям – лидерам  
Условия подобиия лекарств  
Поиск биологически активных веществ методом высокопроизводительного скрининга.  
Ключевые аспекты.  
Типовое оборудование для работы с клеточными моделями  
Ключевые задачи, решаемые с помощью молекулярного дизайна  
Программы: MolTech LeadFinder, CCDC Gold, AutoDock Vina, PMV-Dock.  
Оборудование для рутинных процессов препаративной медицинской органической химии.  
Флеш-хроматография.  
Типовое оборудование для изучения мембранотропности веществ  
Система высокоинформативного скрининга Operetta  
Преимущества системы Operetta в сравнении с другими микроскопами  
Анализ апоптоза с помощью системы Operetta  
Система получения изображений на Operetta  
Основополагающие документы фармразработки.  
Способы преодоления физиологических барьеров  
Внешние барьеры и внутренние барьеры. Моделирование гематоэнцефалического барьера  
Основные международные базы данных в области фармакологии.  
Базы данных в области молекулярной биологии  
Фрагментный молекулярный дизайн.  
Базы данных по органической химии. Справочник Бельштейна.  
Свойства биологических мембран и их значение для оценки перспективности биологически активных веществ в качестве лекарств. Оценка по базам данных Библиотеки химических соединений: Zinc. Библиотеки фрагментов: ASINEX's BioFragments.  
Белок p53  
Рецепторы, осуществляющие прямой контроль за функцией ионных каналов  
Рецепторы, сопряженные с эффектором через систему "G-белки-вторичные передатчики  
Рецепторы, осуществляющие прямой контроль функции эффекторного фермента.  
рецепторы, осуществляющие транскрипцию ДНК.  
Роль и место хемоинформатики в разработке лекарств.  
Порядок оптимизации структуры молекул  
Транспорт лекарств через барьеры  
Гематоэнцефалический барьер  
Методы оценки проницаемости ГЭБ  
Различия высокоинформативного и высокопроизводительного скрининга  
Требования к фармакологическим субстанциям.  
Методы изучения специфической биологической активности вещества

In vitro модели для оценки проницаемости гематоэнцефалического барьера

### Генетическая инженерия

Положение молекулярной биологии и генетической инженерии в системе биологических дисциплин. Основные этапы технологии рекомбинантных ДНК.

Центральная догма молекулярной биологии.

Генетический код и его варианты.

Полимеразная цепная реакция.

Государственное регулирование генно-инженерных исследований.

Физико-химические свойства нуклеиновых кислот.

Расположение генов на ДНК. Современная концепция генома.

Локализация матричных процессов в эукариотической клетке.

Номенклатура и классификация рестриктаз.

Практическая значимость генной инженерии.

Современные векторы, используемые для генной инженерии

Принцип прогулки по геному. Поиск гена в большой области генома.

Какие научные открытия используются в генной инженерии?

Генетическая инженерия как инструмент изучения генов и геномов.

Вторичная структура и упаковка макромолекул ДНК в клетках.

Формы существования ДНК в клетке. Плазмиды, эписомы, бактериальные и эукариотические хромосомы.

Химический состав и первичная структура ДНК.

Химический состав и первичная структура РНК.

Типы РНК в клетке и их функции.

Вторичная структура РНК.

Гены прокариотических организмов и их структура.

Гены эукариотических организмов, их структура. Классификация генов.

Структура прокариотических рибосом.

Рибосомы эукариотических клеток

Классификация плазмид.

Формы существования плазмид в бактериальных клетках.

Жизненный цикл бактериофага  $\lambda$ .

Процесс самосборки бактериофага  $\lambda$ .

Генетическая организация дрожжей-сахаромицетов и дрожжевые плазмиды.

Искусственные векторы на основе дрожжевых плазмид.

Генетическая организация Ti-плазмид агробактерий.

Спонтанные повреждения ДНК в клетке.

Процессы репарации ДНК.

Инициация репликации ДНК в  $\theta$ -форме, формирование репликационной вилки.

Элонгация репликации ДНК в  $\theta$ -форме, формирование реплисомы, синтез отстающей цепи.

Альтернативные формы репликации ДНК. Репликация в  $\sigma$ -форме. Репликация 2 $\mu$ -плазмиды.

Ошибки, возникающие в процессе репликации. Коррекция репликации ДНК-полимеразами.

Использование ДНК-полимераз в генетической инженерии.

Транскриптон и его структура. Считываемый ген.

Транскрипция у прокариотических организмов.

Структура и функционирование РНК-полимераз.

Процессинг РНК у прокариотических организмов

Транскрипция у эукариотических организмов.

Сплайсинг и его формы.

Аминоацилирование тРНК.



Инициация трансляции у прокариотических организмов.  
Элонгация трансляции у прокариотических организмов.  
Терминация трансляции. Совмещение процессов транскрипции и трансляции у прокариотических организмов.  
Регуляция экспрессии генов у прокариотических организмов. Лактозный оперон.  
Общая генетическая рекомбинация (кроссинговер).  
ДНК-лигазы и их использование в генетической инженерии.  
Изошизомерия рестриктаз.  
Метилазы, терминальная трансфераза и их использование в генетической инженерии  
Нуклеазы и их использование в генетической инженерии.  
Фосфатазы и полинуклеотидкиназы и их использование в генетической инженерии  
Сайт-специфическая генетическая рекомбинация.  
Фосфиттриэфирный метод синтеза олигонуклеотидов.  
Фосфиттриэфирный метод синтеза олигонуклеотидов.  
Методы синтеза протяженных двухцепочечных молекул ДНК.  
Системы рестрикции-модификации у бактерий.  
Обратная транскриптаза и ее использование в генетической инженерии.  
Электрофорез молекул ДНК.  
Пульс-электрофорез молекул ДНК.  
Химическое секвенирование ДНК методом Максама-Гилберта.  
Ферментативное секвенирование ДНК методом Сэнгера-Коулсона.  
Ферментативное секвенирование ДНК методом терминаторов по Сэнгеру.  
Автоматические методы секвенирования ДНК. Стратегия расшифровки протяженных фрагментов ДНК. Программа «Геном человека».  
Блоттинг по Саузерну.  
Гибридизация нуклеиновых кислот с зондами на твердом носителе.  
Конструирование гибридных молекул ДНК рестриктазно-лигазным методом.  
Методы повышения выхода рекомбинантных молекул ДНК.  
Конструирование гибридных молекул ДНК коннекторным методом.  
Конструирование гибридных молекул ДНК с помощью линкеров.  
Выделение плазмид методом ультрацентрифугирования в градиенте плотности в присутствии интеркалятора.  
Выделение плазмид методом щелочной экстракции.  
Методы введения плазмид в бактериальные клетки.  
Контроль репликации плазмид и явление несовместимости.  
Искусственные плазмидные векторы.  
Векторные системы на основе бактериофага  $\lambda$ .  
Получение трансгенных растений.  
Векторные системы для трансформации клеток животных.  
Процесс инфицирования растительных клеток Ti-плазмидами