

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.21 Основы биотехнологии**

<b>Направление подготовки:</b>	19.03.01 Биотехнология
<b>Профиль подготовки:</b>	Производство биофармацевтических препаратов
<b>Форма обучения:</b>	очная

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязи

ОПК-1.1 Анализирует и использует основные биологические и биохимические закономерности для решения профессиональных задач

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные классы биомолекул, их физико-химические свойства и биологические функции в клетке

ОПК-1.1/Зн2 Знать строение и состав основных биологически активных биополимеров живых организмов

ОПК-1.1/Зн3 1. Знать закономерности наследственности и изменчивости микроорганизмов, характеристику мутаций и генетических рекомбинаций  
2. Знать значение генетических методов для получения микроорганизмов продуцентов

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Уметь использовать знания основных биохимических закономерностей при решении профессиональных задач

ОПК-1.3 Использует биологические объекты в биотехнологических процессах, основываясь на взаимосвязи естественнонаучных дисциплин

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн2 Знает методы использования биологических объектов в биотехнологических процессах.

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 Уметь анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, формулировать выводы

ПК-П1 Способен проводить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

ПК-П1.2 Проводит подготовку биологических объектов и материалов для биотехнологического процесса

*Знать:*

ПК-П1.2/Зн4 Знать морфолого-биологические и физиологические свойства различных групп микроорганизмов, распространение микроорганизмов в объектах окружающей среды, особенности культивирования, свойства микроорганизмов как объектов биотехнологии.

ПК-П1.2/Зн5 Знать теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами.

*Уметь:*

ПК-П1.2/Ум2 Уметь интерпретировать результаты микробиологического анализа по морфолого-биологическим и культуральным свойствам биологических объектов, использовать знания о роли микроорганизмов в окружающей среде и биотехнологическом производстве для профессиональной деятельности.

ПК-П1.3 Осуществляет приготовление питательных сред для культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов заданного состава

*Знать:*

ПК-П1.3/Зн2 Знать теорию и практику процессов приготовления и стерилизации питательных сред, стерилизации оборудования при работе с микроорганизмами.

*Уметь:*

ПК-П1.3/Ум1 Уметь подбирать базовые питательные среды для лабораторного культивирования клеток в зависимости от задач культивирования.

ПК-П1.4 Осуществляет выделение и поддержание чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ, проводит работы по оживлению культур микроорганизмов, проведение посевов микроорганизмов-продуцентов на твердые и жидкие питательные среды

*Знать:*

ПК-П1.4/Зн1 Знать методы выделения и поддержания чистых культур микроорганизмов - продуцентов БАВ.

ПК-П2 Способен проводить биотехнологический процесс с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов

ПК-П2.2 Осуществляет сепарацию культуральной жидкости и биомассы для проведения биотехнологического процесса, выделение продукта биосинтеза и проведение очистки и концентрирования

*Знать:*

ПК-П2.2/Зн1 Знать основные понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологии

ПК-П2.2/Зн2 Знать оборудование, используемое на стадиях выделения и очистки биологически активных веществ.

*Уметь:*

ПК-П2.2/Ум2 Уметь выделять продукты биосинтеза с использованием методов экстракции, сорбции и осаждения

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.21 «Основы биотехнологии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.11 Материаловедение;
- Б1.О.17 Микробиология;
- Б1.О.07 Общая биология с основами генетики;
- Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.13 Органическая химия;
- Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;
- Б1.О.04 Прикладная математика;
- Б1.О.16 Прикладная механика;
- Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);
- Б1.О.05 Физика с основами биофизики;
- Б1.О.14 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.27 Биоинженерия;
- Б1.О.19 Коллоидная химия;
- Б1.О.17 Микробиология;
- Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;
- Б1.О.30 Основы генетики и селекции микроорганизмов;
- Б1.В.08 Основы клеточной инженерии;
- Б1.В.14 Основы технологии готовых лекарственных средств;
- Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.В.01(П) производственная практика (преддипломная практика);
- Б2.О.03(П) производственная практика (технологическая практика);
- Б1.О.31 Системы управления биотехнологическими процессами;
- Б1.В.10 Технология выделения и очистки биологически активных веществ;
- Б1.В.09 Технология культивирования продуцентов биологически активных веществ;
- Б1.В.ДВ.06.02 Цифровые устройства измерения, контроля и управления;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 2. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Введение в биотехнологию. Биообъекты биотехнологии*

#### *Тема 1.1. Введение в биотехнологию*

Понятие биотехнологии, ее направления. Роль фундаментальных исследований в развитии биотехнологии. Основные этапы создания лекарственных средств. Биологически активные вещества, получаемые биотехнологическими методами. Разновидности биотехнологии – красная, зеленая, белая, серая и синяя биотехнологии, их сходства и различия.

## *Тема 1.2. Биообъекты в биотехнологии*

Биообъекты биотехнологии – клетки микроорганизмов, растений и животных, их характеристика. Микробная клетка – основной биологический объект биотехнологии, ее преимущества.

## **Раздел 2. Основы промышленной биотехнологии. Типовая схема биотехнологического производства. Ферментация - главная стадия биотехнологического процесса**

### *Тема 2.1. Основы промышленной биотехнологии. Предферментационные стадии*

Понятия, термины. Основные стадии процесса, цели и задачи каждой стадии. Предферментационные стадии процесса. Стадия приготовления питательной среды. Общие требования к питательным средам. Основные виды сырья. Особенности питательных сред для микроорганизмов, клеток животных и растений. Технология приготовления питательных сред на производстве. Стерилизация питательных сред. Периодический и непрерывный способы стерилизации (режимы стерилизации). Установка непрерывной стерилизации (УНС). Стадия получения посевного материала – предварительная ферментация. «Чистая культура», поддержание микроорганизмов-продуцентов в активном состоянии. Ступенчатое наращивание посевного материала микроорганизмов.

### *Тема 2.2. Ферментация - главная стадия биотехнологического процесса*

Классификация процессов ферментации. Понятие о поверхностной и глубинной ферментации. Ферментатор – его устройство, основные условия проведения процесса ферментации (асептика, поддержание оптимальной температуры, рН, аэрации, перемешивания, предупреждение пенообразования).

## **Раздел 3. Выделение и очистка продуктов ферментации. Методы выделения целевого продукта из твердой и жидкой фазы.**

### *Тема 3.1. Культуральные жидкости*

Состав культуральных жидкостей. Характеристика культуральных жидкостей по природе биообъекта. Особенности процессов фильтрации и коагуляции культуральных жидкостей бактериального и грибного происхождения. Основные способы обработки культуральной жидкости для улучшения ее фильтруемости (термическая и кислотная коагуляция, обработка электролитами и полиэлектролитами, внесение различных фильтрующих наполнителей). Аппаратурное оформление процессов фильтрации.

### *Тема 3.2. Основные методы выделения и очистки биологически активных веществ*

Методы выделения продукта из твердой (экстракция) и жидкой (экстракция, осаждение, сорбция) фазы. экстрагирование из мицелия (биомассы), условия протекания процесса, требования к растворителям. Аппаратурное оформление процесса. Выделение биотехнологического продукта из жидкой фазы (нативного раствора). Особенности процесса экстракции из жидкой фазы, соотношение двух жидких фаз, требования к растворителю и нативному раствору, причины образования и способы предотвращения эмульсий. Оборудование для проведения экстракций малых и больших объемов нативного раствора. Осаждение высокомолекулярных веществ (ферментов) органическими растворителями и неорганическими солями (сульфатом аммония). Высаливание и фракционирования белков, условия процесса. Выделение целевого продукта методом сорбции. Динамический процесс сорбции, устройство ионообменных колонн. Характеристика сырцов, полученных методами экстракции, осаждения и сорбции - содержание в них активного вещества и примесей.

**Раздел 4. Новые метаболиты биообъектов, создание на их основе инновационных лекарственных препаратов. Применение биотехнологии для решения проблем загрязнения окружающей среды.**

*Тема 4.1. Особенности схемы получения биотехнологического продукта*

Особенности схем производства биотехнологических продуктов при производстве биологически активных веществ

*Тема 4.2. Практическое применение биотехнологии*

Фармацевтические и биофармацевтические препараты, биотехнологические способы их получения. Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве, биологический контроль. Роль биотехнологии в пищевой промышленности. Получение продуктов питания и напитков путем ферментации. Роль биотехнологии в охране окружающей среды. Проблема переработки промышленных отходов. Твердые отходы и их утилизация. Характеристика газообразных выбросов, методы их очистки. Жидкие отходы производства (стоки). Биотехнологические способы очистки воды, воздуха и почвы.

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	108	3	64	4	2	36	22	44	Зачет
Всего	108	3	64	4	2	36	22	44	

**Разработчик(и)**

Кафедра биотехнологии, старший преподаватель Некрасова Е. В.