

0185

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ РАСТИТЕЛЬНЫХ  
ПОЛИМЕРОВ**

**Кафедра комплексной химической переработки древесины**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»**

**Факультет - заочный**

**Направление 240000 «Химическая и био- технологии»**

**Специальность 240406 (260300) «Технология химической  
переработки древесины»**



**Санкт-Петербург  
2006**

УДК 579.22

Рабочая программа и контрольные задания по дисциплине «Основы биотехнологии» / Сост. А.В. Буров, Е.А. Павлова, Н.К. Удовенко; ГОУВПО СПбГТУ РП. СПб., 2006., 10 с.

Приведена рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии», составленная в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 240000 «Химическая и био- технологии» и по специальности 240406 (260300) «Технология химической переработки древесины». Даны краткие пояснения по изучению курса, изложены требования к уровню освоения содержания дисциплины, раскрыто содержание дисциплины, включены варианты заданий по контрольной работе, приложен список литературы и ресурсы Интернета для самостоятельного освоения дисциплины и выполнения контрольной работы. Предназначены для студентов заочного факультета.

Рецензент: доцент кафедры ООС и РИПР СПбГТУ РП, канд.хим.наук Дягилева А.Б.

Подготовлены и рекомендованы к печати кафедрой комплексной химической переработки древесины ГОУ ВПО Санкт-Петербургского государственного университета растительных полимеров (протокол № 7 от 14 ноября 2005г.).

Утверждены к изданию методической комиссией химико-технологического факультета ГОУ ВПО СПбГТУ РП (протокол № 3 от 22 ноября 2005 г.).

© ГОУ ВПО Санкт-Петербургский  
государственный технологический  
университет растительных  
полимеров, 2006

## ВВЕДЕНИЕ

Курс «Основы биотехнологии» является специальной дисциплиной технологического цикла, изучение которой базируется на предшествующих общетеоретических и общетехнических дисциплинах (общая и неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия с основами биохимии, физическая и коллоидная химия, общая химическая технология). Изучаемый курс состоит из четырех разделов:

1. Введение в биотехнологию.
2. Основы микробиологии.
3. Основы биохимии микроорганизмов.
4. Основы биотехнологии.

Раздел «Введение в биотехнологию» представляет возможности биотехнологии, дает понятие об основных компонентах биотехнологических процессов, знакомит с критериями их оценки.

Раздел «Основы микробиологии» содержит общие сведения о микроорганизмах, клетках и клеточных структурах, применяемых в биотехнологии в качестве биологических агентов.

Раздел «Основы биохимии микроорганизмов» включает химический и элементный состав микроорганизмов, знакомит с особенностями и механизмом ферментного катализа, изучает специфику биохимических реакций, энергетического и структурного обменов, а также дает понятие о метаболизме живых организмов.

Раздел «Основы биотехнологии» касается закономерностей роста и развития микроорганизмов, влияния различных факторов на их жизнедеятельность, знакомит со способами ведения биотехнологических процессов и методами выделения целевых продуктов. Биотехнология изучает промышленные методы получения различных веществ и продуктов с использованием биологических агентов – микроорганизмов, клеток животных и растений или изолированных из клеток биологических структур.

Согласно «Конвенции по биологическому разнообразию», подписанной на встрече глав государств и правительств в Рио-де-Жанейро в 1992 году, под биотехнологией понимают любую технологическую программу, которая использует биологические системы, живые организмы или их производные, чтобы создать или модифицировать продукты или процессы для особой цели. Именно биотехнология признана ООН технологией XXI века, способной решить в рамках концепции устойчивого развития стоящие перед человечеством проблемы.

Настоящее издание предназначено для студентов 1У курса заочного факультета, обучающихся по специальности 240406 (260300). Оно включает в себя рабочую программу по дисциплине, а также контрольные задания, предполагающие самостоятельную работу с источниками информации.

## **1. Цели и задачи дисциплины «Основы биотехнологии»**

### **1.1. Цель:**

Формирование знаний по вопросам микробиологии и общей организации производств продуктов различного назначения, основанных на использовании биологических методов, в частности, по переработке возобновляемого сырья, и экологическим аспектам биотехнологии.

### **1.2. Задачи:**

Изучение общих закономерностей проведения биотехнологических процессов, свойств микроорганизмов и клеток эукариот, на которых основано получение ценных продуктов и защита окружающей среды.

## **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины « Основы биотехнологии» будущий специалист должен:

### **2.1. Знать:**

Морфологию и физиологию клеток, закономерности их роста и способы культивирования, инженерные основы биотехнологии и области ее применения.

### **2.2. Уметь:**

Ориентироваться в основных направлениях развития биотехнологии и сферах использования ее продуктов, учитывать влияние различных факторов на жизнедеятельность микроорганизмов, использовать биотехнологические процессы для переработки растительного сырья, отходов и сточных вод.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы (часы)

Форма обучения - заочная

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Общая трудоемкость дисциплины	24	24			
<b>Аудиторные занятия</b>					
В т.ч. лекции	12	12			
практические занятия	-	-			
лабораторные занятия	12	12			
др. виды ауд. занятий	-	-			
<b>Самостоятельная работа</b>					
В т.ч. курсовой проект (работа)	-	-			
расчетно-графические работы	-	-			
реферат (ед.)	-				
др. виды СРС		1кр	1кр		
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет			
	Экзамен				

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (часы)

№ п/п	Раздел	Лекции	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение в биотехнологию	1	-	-	-
2	Основы микробиологии	3	-	6	-
3	Основы биохимии микроорганизмов	3	-	3	-
4	Основы биотехнологии	5	-	3	-
Итого		12	-	12	-

#### 4.2. Содержание разделов

##### Раздел 1

Содержит перечень целей и задач курса, а также касается следующих вопросов:

- биотехнология и ее возможности;
- основные компоненты биотехнологических процессов
- биологические агенты;
- субстраты и продукты биотехнологических процессов;
- критерии оценки биотехнологических процессов;
- биотехнологические производства, основанные на брожении, микробиологическом синтезе, инженерной энзимологии.

## Раздел 2

Включает:

- общие сведения о микроорганизмах;
- строение клетки – основа биологических систем – функции ее субструктур;
- особенности растительных клеток;
- общую характеристику микроорганизмов, основы их классификации;
- систематику, формы и размеры бактерий;
- строение бактериальной клетки и развитие бактерий;
- роль бактерий в природе и биотехнологии;
- систематику грибов;
- морфологию и строение грибов;
- плесневелые грибы и дрожжи;
- строение дрожжевой клетки;
- роль грибов в природе и биотехнологии.

## Раздел 3

Включает:

- химический и элементарный составы микроорганизмов;
- вещества, входящие в состав микроорганизмов и их физиологическую роль;
- пластический и энергетический обмен в клетке;
- биохимические реакции и их особенности;
- высокоэнергетические соединения;
- биокатализ;
- метаболические пути;
- ферменты, их номенклатуру и классификацию;
- механизм ферментного катализа;
- основные представления о кинетике ферментативных реакций;
- использование ферментов в биотехнологии;

## Раздел 4

Включает:

- закономерности роста и развития микроорганизмов;
- стадии развития культур микроорганизмов;
- действие различных факторов на микроорганизмы;

- приготовление посевного материала;
- способы ведения биотехнологических процессов;
- твердофазную, жидкофазную и газофазную ферментации;
- глубинное и поверхностное культивирование;
- периодическую и непрерывную ферментацию.

## 5. Виды учебных занятий

**5.1. Перечень тем практических занятий** программой дисциплины не предусмотрен.

**5.2. Лабораторный практикум**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	Использование морфологических признаков, характеризующих рост культуры на плотных средах
2	2	Исследование микроморфологических признаков отдельных вегетативных клеток
3	3	Определение каталитической активности фермента каталазы
4	4	Определение физиологической активности дрожжей при спиртовом брожении

**5.3 Курсовой проект (работа)** программой дисциплины не предусмотрен.

**5.4. Примерный перечень тем самостоятельной работы**

### Варианты контрольных работ

#### Вариант 1

1. Биотехнология и ее возможности.
2. Нуклеиновые кислоты и их физиологическая роль.
3. Основные стадии биотехнологического процесса.

#### Вариант 2

1. Сырье для биотехнологических процессов.
2. Дрожжи, строение дрожжевой клетки. Использование дрожжей в биотехнологии.
3. Подготовка посевного материала для ферментации.

#### Вариант 3

1. Питательные среды, их классификация.
2. Белки, их строение и физиологическая роль.

3. Классификация способов ферментации.

#### Вариант 4

1. Стерилизация питательных сред и оборудование.
2. Грибы, их систематика. Роль грибов в природе и биотехнологии.
3. Понятие об экологической биотехнологии.

#### Вариант 5

1. Отличия растительной клетки от животной.
2. Липиды, их строение и физиологическая роль.
3. Биотехнологические процессы, основанные на брожении.

#### Вариант 6

1. Закономерности роста и развития микроорганизмов при периодическом культивировании.
2. Особенности биохимических реакций.
3. Биотехнологические процессы, основанные на микробиологическом синтезе.

#### Вариант 7

1. Строение клетки многоклеточных организмов и функции ее субструктур.
2. Использование методов биотехнологии в лесном и сельском хозяйстве.
3. Способы ведения биотехнологических процессов. Глубинное и поверхностное культивирование.

#### Вариант 8

1. Общие принципы классификации микроорганизмов.
2. Ферменты, основные принципы ферментного катализа.
3. Использование методов биотехнологии в медицине.

#### Вариант 9

1. Ферменты, принципы их классификации и номенклатура.
2. Бактерии, их формы и размеры, строение клетки. Роль бактерий в природе и биотехнологии.
3. Производство этанола из углеводсодержащего сырья.

#### Вариант 10

1. Требования, предъявляемые к питательным средам.
2. Углеводы, их строение и физиологическая роль.
3. Биотехнологическая очистка сточных вод.

### **6. Учебно-методическое обеспечение**

#### **6.1. Рекомендуемая литература:**

##### **а) Основная**

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии:



- учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2003.
2. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: Учебник для вузов. - М.: Агар, 1999.
  3. Ручай Н.С., Конев С.В. Биохимия и микробиология: учебное пособие для вузов. – М.: Экология, 1992
  4. Бекер М.Е., Лиепиньш Г.Н., Райпулис Е.П. Биотехнология. – М.: Агропромиздат, 1990.
  5. Биотехнология: биологические агенты, технология, аппаратура / Под ред. Виестура У.Э.– Рига: Зинатне, 1987.
  6. Основы микробиологии, ч.1: методические указания к лабораторным работам/ Сост.: Буров А.В., Алиев Р.Г., Ельницкая З.П., Павлова Е.А., Терентьева Э.П., Удовенко Н.К. – СПб., СПбГТУРП, 2005.
- б) Дополнительная
1. Переработка сульфатного и сульфитного щелоков: учебник для вузов / Под ред. Б.Д. Богомолова и С.А. Сапотницкого. – М.: Лесная промышленность, 1989.
  2. Основы комплексной химической переработки древесины: Учебное пособие/ Буров А.В., Алиев Р.Г., Терентьева Э.П. и др. – Л., ЛТИ ЦБП, 1989.
  3. Комплексная химическая переработка древесины: Учебник для вузов / Ковернинский И.Н., Комаров В.И., Третьяков С.И. и др.; под. ред. проф. Ковернинского И.Н. – Архангельск: Изд-во Арханг. гос. тех. ун-та, 2002.
  4. Холькин Ю.И. Технология гидролизных производств: Учебник для вузов. - М.: Лесная промышленность, 1989.
  5. Никифорова Т.А., Мушников Л.Н., Львова Е.Б. Основы микробного синтеза лимонной кислоты. СПб.: ЗАО «Полиграфическое предприятие №3», 2005.
  6. Варфоломеев С.Д., Калужный С.В. Биотехнология. Кинетические основы микробиологических процессов. - М.: Высшая школа, 1990.
  7. Шапиро Я.С. Биологическая химия: учеб. пособие. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2004.
  8. Шапиро Я.С. Микроорганизмы. Вирусы. Бактерии. Грибы: учеб. пособие. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2003.

## 6.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

- комплект стендовых фотографий микробиологических культур, используемых в гидролизном производстве.

Ресурсы Интернет:

- <http://www.rusbiotech.ru>
- <http://www.referat.ru>
- <http://www.bio.fizteh.ru>
- <http://www.n-t.org/tp/ns/...>
- <http://www.fao.org/forestry>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Оборудование:

- ультратермостаты - 4 шт.
- рефрактометры - 3 шт.
- УФ – лампа - 8 шт.
- сушильные шкафы - 1 шт.
- спиртовки - 5 шт.
- секундомеры - 4 шт.
- счетные камеры Горяева - 5 шт.

### Посуда:

- чашки Петри - 100 шт.
- пипетки - 100 шт.
- шпатели Дригальского - 100 шт.
- колбы - 20 шт.
- бактериальные петли - 2 шт.
- пробирки - 200 шт.
- предметные стекла - 50 шт.
- покровные стекла - 50 шт.
- капельницы - 5 шт.

### Реактивы и материалы

Химические реактивы: серная кислота, иодид калия, тиосульфат натрия, пероксид водорода, глюкоза, крахмал, глицерин, этанол.

Материалы: неохмеленное сусло, пекарские дрожжи, марля, вата, растительные ткани.

Красители: метиловый синий, р-р Люголя, р-р Судана Ш.

---

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Анатолий Владимирович Буров  
Елена Анатольевна Павлова  
Нина Константиновна Удовенко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
"ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ"

Редактор Н. П. Новикова  
Технический редактор Л. Я. Титова

---

Подп. к печати 8.02.06. Формат 60x84/16. Бумага тип №1. Печать  
офсетная. Объем 0,75 п.л., 0,75 уч.-изд. л. Тираж 100 экз.  
Изд. № 4. Цена «С». Заказ 1149

---

Ризограф ГОУВПО Санкт-Петербургского государственного  
технологического университета растительных полимеров, 198095,  
Санкт-Петербург, ул. Ивана Черных, 4.

СПбГУРП  
НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
ЦЕНТР  
С-Петербург, ул.Ивана Черных, 4