

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
 дизайна»  
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.03** Промышленная микробиология и биотехнология в упаковочном производстве

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b290303-1\_22-14.plx

Кафедра:  Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Направление подготовки:  
 (специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:  
 (специализация) Технология композиционных материалов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
4	УП	17	34	20,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	34	20,75	0,25	2	
Итого	УП	17	34	20,75	0,25	2	
	РПД	17	34	20,75	0,25	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент  
старший преподаватель

Павлова Е.А.  
Удовенко Н.К.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии целлюлозы и композиционных материалов

Аким Э.Л.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Аким Э.Л.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области микробиологии, биохимии и биотехнологии.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть получение продуктов различного назначения основанное на использовании биологических методов.

Раскрыть принципы работы биологических агентов для получения востребованных целевых продуктов. Продемонстрировать особенности биохимических реакций, метаболических процессов и биореакторов.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Химия

Органическая химия

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-1: Способен определять цели и задачи исследований, применять полученные результаты на практике в сфере технологий композиционных материалов, полиграфического и упаковочного производства</b>
---

<b>Знать:</b> Современные методы исследования в области микробиологии, биохимии и биотехнологии
---

<b>Уметь:</b> Составлять биохимические реакции и метаболические пути и учитывать влияние различных факторов на жизнедеятельность микроорганизмов
--

<b>Владеть:</b> Основными приемами микроскопического исследования живых культур.
--

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основы микробиологии.	4					Л
Тема 1. Биотехнология и ее возможности. Основные компоненты биотехнологического процесса.		2		2		
Тема 2. Биологические агенты широко применяемые в биотехнологии. Общая характеристика микроорганизмов основы их классификации. Растительные и животные клетки, бактерии, дрожжи, плесневые грибы. Лабораторная работа № 1. Подготовка оборудования и питательных сред для работы с живой культурой Лабораторная работа № 2. Методы выделения чистых культур микроорганизмов Лабораторная работа № 3. Основные приемы микроскопирования. Исследование морфологических признаков, характеризующих рост культуры на плотных средах. Лабораторная работа № 4. Исследование микроморфологических признаков отдельных вегетативных клеток. Приготовление препаратов живых культур и фиксирование препаратов.		2	16	5		
Тема 3. Субстраты, применяемые для выращивания микроорганизмов. Самые распространенные субстраты для выращивания микроорганизмов в лабораторных условиях.		1		3		
Раздел 2. Основы биохимии						
Тема 4. Химический состав микроорганизмов. Вещества, входящие в состав микроорганизмов и их физиологическая роль.		1		2		Ко

<p>Тема 5. Пластический и энергетический обмен в клетке. Биохимические реакции и их особенности, механизм ферментного катализа, использование ферментов в биотехнологии.</p> <p>Лабораторная работа № 5. Определение физиологической активности дрожжей при спиртовом брожении.</p> <p>Лабораторная работа № 6. Определение каталитической активности фермента каталазы</p>	3	12	5		
Раздел 3. Основы биотехнологии					
<p>Тема 6. Сырье для биотехнологии. Требования к сырью, виды сырья, используемые в биотехнологии. Приготовление питательных сред из различных видов сырья. Классификация питательных сред и способы их стерилизации.</p>	1		1		
<p>Тема 7. Способы культивирования микроорганизмов. Классификация методов культивирования. Периодическое культивирование, непрерывное культивирование, выделение и очистка продуктов ферментации.</p> <p>Лабораторная работа № 7. Получение посевного материала и проведение периодического и непрерывного культивирования</p>	2	6	0,75		
<p>Тема 8. Традиционные биотехнологические процессы. Производство этанола, кормового белка, органических кислот, растворителей, пищевого белка, аминокислот.</p>	1		1		Л
<p>Тема 9. Основы генной и клеточной инженерии. Методы селекции на основе генной и клеточной инженерии, понятия о мутациях и рекомбинациях.</p>	2		1		
<p>Тема 10. Основы экологической биотехнологии. Биологическая очистка сточных вод, дурнопахнущих газов и биоутилизация твердых отходов.</p>	1				

Тема 11. Понятие о бионанотехнологии и нанобиотехнологии. Применение наноструктур в биотехнологии и применение биологических принципов в нанотехнологии. Получение современных материалов обладающих уникальными свойствами.	1				
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	20,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	51,25		20,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	Демонстрирует глубокие знания в особенностях микроорганизмах, биохимических реакций, морфологии и физиологии клеток, закономерностях их роста в способах культивирования. Способны составлять метаболические пути, учитывая влияние различных факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. Пользуются методами выделения чистых культур микроорганизмов и основными приемами микроскопического исследования живых культур.	Вопросы устного собеседования. Тестовые задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторный практикум и представил результаты в соответствии с требованиями. По содержанию предмета возможно допущение несущественных ошибок в ответах на вопросы преподавателя.	
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторный практикум, не представил результаты, допустил существенные ошибки в ответах на вопросы преподавателя.	

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Классификация методов культивирования микроорганизмов.
2	Виды сырья в биотехнологии. Требования к сырью.
3	Особенности биохимических реакций.
4	Виды обмена веществ в живых организмах. Понятие о метаболических путях.
5	Нуклеиновые кислоты, физиологическая роль.

6	Липиды, физиологическая роль.
7	Углеводы, физиологическая роль.
8	Белки, физиологическая роль.
9	Роль воды в клетке.
10	Химический состав микроорганизмов. (Элементный и компонентный).
11	Грибы, роль в природе и биотехнологии. Понятие о плесневых грибах и дрожжах.
12	Значение бактерий в природе и биотехнологии.
13	Основы классификации микроорганизмов. Особенности микроорганизмов.
14	Понятие о технической микробиологии. Строение растительной клетки.
15	Понятие о микробиологии. Строение животной клетки.
16	Критерии оценки биотехнологического процесса.
17	Сферы применения биотехнологических процессов.
18	Понятие о биотехнологии. Основные компоненты биотехнологического процесса. Этапы развития биотехнологии.
19	Основы нанобиотехнологии и бионанотехнологии.
20	Биомониторинг. Биотестирование и биоиндикация.
21	Биологическая очистка газов.
22	Очистка почв от нефтепродуктов.
23	Защита и очистка почв от избытка минеральных удобрений и пестицидов.
24	Биопереработка твердых отходов. Бактериальное выщелачивание.
25	Биопереработка твердых отходов. Компостирование.
26	Биопереработка твердых отходов. Аэробное окисление.
27	Биопереработка твердых отходов. Анаэробное сбраживание.
28	Трансплатация эмбрионов, применение.
29	Схема изменения свойств растения методом клеточной инженерии.
30	Ключевая операция генной инженерии. Понятие вектора.
31	29. Методы переноса генетической информации у бесполок организмов.
32	Методы получения мутантов. Отбор и сохранение мутантов.
33	Принципы селекции микроорганизмов и ее этапы.
34	Требования к промышленным штаммам – продуцентам.
35	Выделение и очистка продуктов ферментации (фракционирование).
36	Выделение и очистка продуктов ферментации (упаривание).
37	Этапы приготовления посевного материала для ферментации.
38	Основы непрерывного культивирования микроорганизмов.
39	Стадии развития микроорганизмов при простом периодическом культивировании.
40	Периодическое культивирование, простое и отъемно-доливное.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Чистую культуру получают:

- а) увеличением числа клеток; б) уменьшение числа клеток;
- в) сохранением числа клеток

Компоненты биотехнологического процесса – это:

- а) субстрат и биологический агент; б) Субстрат, продукт и биологический агент;
- в) Субстрат, биологический агент и технологический режим

Хранить живые клетки лучше всего в:

- а) холодильнике; б) морозилке; в) при температуре – 195 оС

При глубинном способе ферментации биологический агент находится в виде:

- а) биопленки; б) суспензии; в) гранул

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

не предусмотрено

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

время на подготовку ответа на вопросы зачета отводится 30 минут

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Е.А.Павлова, Н.К. Удовенко, Терентьева	Н.К. Э.П. Биотехнология [Текст]: учебно-методическое пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm/2018_01_29_01.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm/2018_01_29_01.pdf</a>
Е. А. Павлова,, Н. К. Удовенко	ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ МИКРОБИОЛОГИИ. Часть 1: текст лекций для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 29.03.03 – Технология полиграфического и упаковочного производства	М-во науки и высшего образования РФ, С.- Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.-Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2022	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm/1645752336.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftzkm/1645752336.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
А.И. Степанов, Э.Л. Аким	Общая химическая технология [Текст]: методические указания. Для студентов заочной формы обучения	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2008	<a href="http://nizrp.narod.ru/obshchemtechnolog.htm">http://nizrp.narod.ru/obshchemtechnolog.htm</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
MicrosoftOfficeProfessional 2013

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине



Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
А-401	Электрические плитки, микроскопы, комплект лабораторной посуды