

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.15

(индекс дисциплины)

Основы биотехнологии

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **23** Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология упаковочного производства

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	68		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия	34		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	40		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				3						
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

На основании учебных планов № б 290303-3_20

Кафедра-разработчик: Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Технологии целлюлозы и композиционных материалов

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области микробиологии, биохимии и биотехнологии.

1.3. 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.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующие физико-математический аппарат	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Особенности микроорганизмов и особенности биохимических реакций. 2) Морфологию и физиологию клеток, закономерности их роста и способы культивирования. Уметь: 1) Составлять биохимические реакции и метаболические пути. 2) Учитывать влияние различных факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. Владеть: 1) методами выделения чистых культур микроорганизмов. 2) основными приемами микроскопического исследования живых культур.		
ПК- 4	Способность изучать и анализировать научно-техническую информацию, результаты отечественных и зарубежных исследований и применять их в практической деятельности	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные методы исследования в области микробиологии, биохимии и биотехнологии Уметь: 1) проводить информационный и литературный поиск, собирать и анализировать информацию Владеть: 1) навыками пользования каталогами в научно-технической библиотеке, системного поиска с помощью Интернета.		
ПК-18	Способность владеть методами защиты окружающей среды от техногенных воздействий полиграфического и упаковочного производства	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) аспекты, влияющие на окружающую среду в полиграфическом и упаковочном производстве;		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>Уметь: 1) выбирать и применять методы защиты окружающей среды при упаковочной и полиграфическом производстве;</p> <p>Владеть: 1) основами экологической биотехнологии при защите окружающей среды</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Общая и неорганическая химия (ОПК-2);
- Физика (ОПК-2);
- Органическая химия (ОПК -2);
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ОПК-2);
- Экология (ПК-18).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основы микробиологии.			
Тема 1. Биотехнология и ее возможности. Основные компоненты биотехнологического процесса.	3		
Тема 2. Биологические агенты широко применяются в биотехнологии. Общая характеристика микроорганизмов основы их классификации. Растительные и животные клетки, бактерии, дрожжи, плесневые грибы.	34		
Тема 3. Субстраты, применяемые для выращивания микроорганизмов. Самые распространенные субстраты для выращивания микроорганизмов в лабораторных условиях.	2		
Текущий контроль 1 – защита лабораторных работ	2		
Учебный модуль 2. Основы биохимии			
Тема 4. Химический состав микроорганизмов. Вещества, входящие в состав микроорганизмов и их физиологическая роль.	3		
Тема 5. Пластический и энергетический обмен в клетке. Биохимические реакции и их особенности, механизм ферментного катализа, использование ферментов в биотехнологии.	19		
Текущий контроль 2 – коллоквиум	3		
Учебный модуль 3. Основы биотехнологии			
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.	3		
Тема 7. Способы культивирования микроорганизмов. Классификация методов культивирования. Периодическое культивирование, непрерывное культивирование, выделение и очистка продуктов ферментации.	13		
Тема 8. Традиционные биотехнологические процессы. Производство этанола, кормового белка, органических кислот, растворителей, пищевого белка, аминокислот.	3		
Тема 9. Основы генной и клеточной инженерии. Методы селекции на основе генной и клеточной инженерии, понятия о мутациях и рекомбинациях.	5		
Тема 10. Основы экологической биотехнологии. Биологическая очистка сточных вод, дурнопахнущих газов и биоутилизация твердых отходов.	5		
Тема 11. Понятие о бионанотехнологии и нанобиотехнологии. Применение наноструктур в биотехнологии и применение биологических принципов в нанотехнологии. Получение современных материалов обладающих уникальными свойствами.	6		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Текущий контроль 3 – защита лабораторных работ	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине - зачет	5		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2				
2	4	4				
3	4	1				
4	4	2				
5	4	4				
6	4	2				
7	4	4				
8	4	2				
9	4	4				
10	4	4				
11	4	5				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические и семинарские занятия – не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Подготовка оборудования и питательных сред для работы с живой культурой	4	4				
2	Методы выделения чистых культур микроорганизмов	4	4				
2	Основные приемы микроскопирования. Исследование морфологических признаков, характеризующих рост культуры на плотных средах.	4	4				
2	Исследование микроморфологических признаков отдельных вегетативных клеток. Приготовление препаратов живых культур и фиксирование препаратов.	4	4				
5	Определение физиологической активности дрожжей при спиртовом брожении.	4	6				
5	Определение каталитической активности фермента каталазы	4	6				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
7	Получение посевного материала и проведение периодического и непрерывного культивирования	4	6				
ВСЕГО:			34				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,3	Защита лабораторных работ	4	2				
2	Коллоквиум	4	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	25				
Подготовка к лабораторным работам	4	10				
Подготовка к зачету	4	5				
ВСЕГО:		40				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий - не предусмотрено

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Тюменцева Е.Ю. Основы микробиологии [электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюменцева Е.Ю. – электрон. Текстовые данные.- Омск., ОГУС, 2015,123 с. Режим доступа:

<http://www/iprbookshop.ru/32788html>

2. Тихонов Г.П., Юдина Т.А. Основы биохимии [электронный ресурс]: учебное пособие/ Тихонов Г.П. – электрон. Текстовые данные.- М., МГАВТ, 2014,179 с. . Режим доступа:

<http://www/iprbookshop.ru/46495html>

3. А.И. Нетрусов. Введение в биотехнологию. [Текст]: учебник для вузов/ А. И. Нетрусов – М.: Изд. Центр Академия, 2014, 288 с.

б) дополнительная учебная литература

1. Чхенкели В.А. Биотехнология [Текст]: учебное пособие/ Чхенкели В.А. – СПб.: Проспект Науки, 2014 – 336с.

2. Буров А.В., Алиев Р.Г. и др. Основы биотехнологии. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буров А.В. – СПб, СПбГТУРП, 2008, - 28 с. Режим доступа: www.nizrp.narod.ru

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Буров А.В., Алиев Р.Г. и др. Основы биотехнологии. Ч.1 [Текст]: учебное пособие/

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс], URL: <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем –
не предусмотрено

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория.
2. Специализированная учебная лаборатория «Основы биотехнологии».
3. Специализированная учебная лаборатория «Микробиологии»

8.6. Иные сведения и (или) материалы –
не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием и технологиями в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками и образцами реально действующего оборудования предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке под руководством преподавателя или инженера по учебному процессу, наблюдение за процессом.</p> <p>В результате освоить методику исследования микроорганизмов.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовке к лабораторным работам и коллоквиуму, а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций.</p>

**10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их

формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2 (2)	1. Демонстрирует глубокие знания в особенностях микроорганизмах, биохимических реакций, морфологии и физиологии клеток, закономерностях их роста в способах культивирования. 2. Способны составлять метаболические пути, учитывая влияние различных факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. 3. Пользуются методами выделения чистых культур микроорганизмов и основными приемами микроскопического исследования живых культур.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов) 2. Тестовое задание (5 тестов)
ПК-4 (2)	1. Применяют современные методы исследования в области микробиологии, биохимии и биотехнологии. 2. Самостоятельно проводят информационный и литературный поиск, сбор и анализ информации. 3. Используют навыки работы с каталогами в научно-технической библиотеке и приемы системного поиска информации с помощью Интернета.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов) 2. Тестовое задание (5 тестов)
ПК-18 (2)	1. Демонстрируют знания об аспектах влияющих на загрязнения окружающей среды при полиграфическом упаковочном производстве. 2. Выбирают и применяют на практике методы защиты окружающей среды при упаковочной и производстве; 3. Демонстрируют знания об основах экологической биотехнологии при защите окружающей среды	1. Устное собеседование 2. Практическое задание	1. Перечень вопросов к зачету (40 вопросов) 2. Тестовое задание (5 тестов)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

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.

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов зачета разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные компоненты биотехнологического процесса	1
2	Применение биотехнологии в фармацевтической и медицинской промышленности	1
3	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве	1
4	Применение биотехнологии в лесном хозяйстве и ЦБП	1
5	Основы классификации микроорганизмов, особенности микроорганизмов	2
6	Строение животной клетки	2
7	Отличие растительной клетки от животной, строение бактерий и их роль в биотехнологии	2
8	Строение плесневых грибов и дрожжей, их роль в биотехнологии	2
9	Понятие о питательных средах и их классификация	3
10	Самые распространенные субстраты для выращивания микроорганизмов в лабораторных условиях	3
11	Этапы приготовления питательной среды из сырья в лабораторных условиях	3
12	Элементный и компонентный состав микроорганизмов	4
13	Роль воды и углеводов в клетке	4
14	Роль белков и липидов в клетке	4
15	Понятие об обмене веществ в клетке	5
16	Понятие о биохимических реакциях и их особенностях	5
17	Механизм ферментного катализа	5
18	Номенклатура и классификация ферментов	5
19	Требование к сырью, и виды сырья, используемые в биотехнологии	6
20	Приготовление питательных сред из различных видов сырья в промышленных условиях	6
21	Способы стерилизации питательных сред	6
22	Классификация методов культивирования микроорганизмов	7
23	Периодическое культивирование и его закономерности	7
24	Отъемно-доливное культивирование и его закономерности	7
25	Непрерывное культивирование и его закономерности	7
26	Выделение и очистка продуктов ферментации	7
27	Традиционные биотехнологические процессы. Производство этанола.	8
28	Традиционные биотехнологические процессы. Производство органических кислот	8
29	Традиционные биотехнологические процессы. Производство пищевого и кормового белка.	8
30	Понятие о генной инженерии, ее применение в селекции	9
31	Понятие о мутациях и рекомбинациях	9
32	Понятие о клеточной инженерии, ее применение в селекции	9
33	Биологическая очистка твердых отходов, анаэробное сбраживание и аэробное окисление	10
34	Биологическая очистка твердых отходов, компостирование и бактериальное выщелачивание	10
35	Биологическая очистка дурнопахнущих газов	10
36	Биологическая очистка сточных вод, естественные способы очистки	10
37	Биологическая очистка сточных вод, очистка в искусственных сооружениях	10
38	Понятие о нанобъектах, бионанотехнологии нанобиотехнологии	11
39	Основные биологические принципы, используемые в нанотехнологии	11
40	Получение современных материалов, обладающих уникальными свойствами с помощью бионанотехнологий и нанобиотехнологий.	11

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	Чистую культуру получают: а) увеличением числа клеток; б) уменьшение числа клеток; в) сохранением числа клеток	б
2	Компоненты биотехнологического процесса – это: а) субстрат и биологический агент; б) Субстрат, продукт и биологический агент; в) Субстрат, биологический агент и технологический режим	в
3	Хранить живые клетки лучше всего в: а) холодильнике; б) морозилке; в) при температуре – 195 °С	в

4	При глубинном способе ферментации биологический агент находится в виде: а) биопленки; б) суспензии; в) гранул	б
---	--	---

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

- время на подготовку ответа на вопросы зачета отводится 30 минут.