

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ ДЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

Наименование направления подготовки/ специальности	19.04.01 - Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2024
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023, 2024
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	М-190401-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	6

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Исследования и разработки	ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Владеет методами физического, физико-химического, химического, биологического, микробиологического анализа и способностью к освоению новейших методов и техники исследования в рамках профиля подготовки;	Знает: способы подготовки и методы анализа сырья на соответствие требованиям микробиологического синтеза.	
				Умеет: использовать полученные знания в производственной или научной деятельности для решения практических задач; применять методы управления процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы и технологии переработки различных видов сырья - субстратов биотехнологических производств; определять физико-химические константы сырья и получаемых продуктов.	
				Владеет: справочной и методической литературой; основными методами, способами и средствами получения и хранения полученной продукции; способами выделения основных и побочных продуктов; способами управления основными процессами подготовки сырья - субстратов биотехнологических	

				производств.	
	Профессиональные компетенции	ПК-2 - способен организовать и обеспечить химико-аналитический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологических производств, стабильность производства и качества выпускаемой продукции.	ПК-2.1. Знает задачи и основные особенности и обеспечения качества биотехнологической продукции.	Знает:	
- задачи и основные особенности обеспечения качества биотехнологической продукции					
-: принципы работы приборов и оборудования, суть методов исследования.					
				Умеет:	
				- навыки организации и обеспечения химико-аналитического, биохимического и микробиологического контроля биотехнологических производств, стабильность производства и качества выпускаемой продукции.	
				Владеет:	
				-навыками работы с биотехнологическим оборудованием, микробиологическими методами исследований.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 216, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	36/36	8(4/4)
Самостоятельная работа	108	204
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/ п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
1.	Общая характеристика сырья для микробиологической промышленности.	4	6	4	10	2	2		30
2.	Продукты и сырье микробиологического синтеза.	4	6	4	10	2	2	2	30
3.	Тема 3. Культивирование и рост микроорганизмов.	4	4	4	10				20
4.	Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.	4	4	4	10				20
5.	Тема 5. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами	6	4	6	14				30
6.	Тема 6. Технологические	4	4	6	20				30

	аспекты производства продуктов микробного синтеза								
7.	Тема 6. Подготовка зернового сырья для микробиологического синтеза	4	4	4	20		2	2	24
8.	Тема 7. Способы переработки молочно-белково-углеводного сырья	6	4	4	10				20

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Микробиологические аспекты подготовки сырья

Тема 1. Введение. Общая характеристика сырья для микробиологической промышленности

Лекционный материал. Общая характеристика сырья для микробиологической промышленности. Цели и задачи дисциплины. Источники углерода, применяемые для микробиологического синтеза. Побочные продукты, используемые в микробиологической промышленности. Комплексные обогатители питательных сред.

Практическое занятия. Основные свойства сырья для микробиологического синтеза

Задание для самостоятельной работы. Получение углеводородного сырья для промышленной биотехнологии.

Получение нефтяных дистиллятов прямой перегонкой нефти.

Получение n-алканов карбамидной депарафинизацией дизельной фракции.

Адсорбционное извлечение жидких парафинов.

Специфические условия проведения гидролиза: кислотного, щелочного и ферментативного.

Подготовка питательных сред и культур клеток к микробиологическому биосинтезу.

Тема 2. Продукты и сырье микробиологического синтеза.

Лекционный материал. Продукция микробиологического производства. Основное сырье и вспомогательные материалы. Классификация микробиологических производств. Контроль качества продукции.

Составление рецептов питательных сред для биосинтеза

Поиск и выделение микроорганизмов - продуцентов ферментов (1 день)

Поиск и выделение микроорганизмов - продуцентов ферментов (2 день).

Основные направления рационального использования молочного белково-углеводного сырья

Задание для самостоятельной работы.

Биосинтез ДНК.

Основные приемы и методы работы при микробиологическом синтезе.
Подготовка микроорганизма-продуцента.
Характеристика и свойства сырья для микробиологической промышленности.
Применение ИК- и УФ- спектроскопии для анализа и идентификации органических соединений.
Культуры клеток растений в биотехнологии.
Классификация микробиологических производств.
Контроль качества продукции микробиологического производства.

Тема 3. Культивирование и рост микроорганизмов.

Лекционный материал Понятие о чистых и накопительных культурах микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов. Закономерности роста статической и непрерывной культуры.

Практическое занятие. Принципы работы "Мокрого" и "Сухого" реакторов. Характеристика БИОРЕАКТОРА. Биотехнологии очистки промышленных выбросов. Биопрепараты для восстановления загрязненных почв. Получение микроорганизмов, способных нейтрализовать тяжелые металлы в осадках сточных вод. Биотехнология очистки поверхностных вод от нефтяного загрязнения. Биотехнология получения биогаза.

Задание для самостоятельной работы. Состав микрофлоры воздуха. Время нахождения микроорганизмов в воздухе. Источники микробного загрязнения воздуха. Обсеменённость воздуха верхних слоев атмосферы, горного и морского воздуха. Количество микроорганизмов в жилых помещениях. Источник патогенных микроорганизмов в воздухе. Требования к микробной обсеменённости воздуха цехов биотехнологических предприятий. Содержание микроорганизмов в пыльных помещениях, комнатной и уличной пыли.

Тема 4. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

Лекционный материал Взаимосвязь между микроорганизмами и средой. Классификация факторов воздействия на микроорганизмы. Влияние физических факторов на микроорганизмы. Влияние физико-химических факторов на микроорганизмы. Влияние химических факторов на микроорганизмы. Взаимоотношения между микроорганизмами. Влияние антибиотиков на микроорганизмы. Возможные пути регулирования жизнедеятельности микроорганизмов при хранении пищевых продуктов.

Лабораторные занятия. Действие физических факторов внешней среды на микроорганизмы

Действие факторов внешней среды химической природы на микроорганизмы

«Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Биологические факторы

Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы: Антибиотики

Задание для самостоятельной работы. Роль внешних факторов в регуляции жизнедеятельности микроорганизмов, закон минимума. Влияние физических факторов на рост и развитие микробной клетки. Значение влажности, показатель активности воды. Влияние осмотического давления, плазмолиз и плазмолизис. Действие температуры. Методы стерилизации, основанные на действии температуры. Влияние на микроорганизмы лучистой энергии, ультразвука, гидростатического давления, токов высокой частоты. Физико-химические факторы: влияние pH на микроорганизмы; окислительно-восстановительный потенциал среды и его связь с отношением микроорганизмов к молекулярному кислороду. Аэробы и анаэробы. Химические вещества. Специфичность и механизм их действия. Химические вещества, используемые на предприятиях пищевой промышленности. Биологические факторы. Симбиоз, антагонизм, паразитизм; их значение в процессе производства и хранения пищевых продуктов

Тема 5. Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами

Лекционный материал Спиртовое брожение. Химизм, условия проведения процесса. Возбудители. Практическое использование спиртового брожения. Молочнокислое брожение: гомо- и гетероферментативное. Химизм процесса. Характеристика молочнокислых бактерий. Практическое значение молочнокислого брожения. Пропионовокислое брожение. Химизм процесса, возбудители. Практическое использование пропионовокислого брожения. Маслянокислое брожение. Химизм процесса. Возбудители. Практическое использование и роль в процессах порчи пищевых продуктов. Уксуснокислое брожение. Химизм процесса. Возбудители. Практическое использование и роль в процессах порчи пищевых продуктов. Окисление жиров и высших жирных кислот микроорганизмами. Микроорганизмы - возбудители порчи жиров. Гнилостные процессы. Понятие об аэробном и анаэробном гниении. Возбудители. Роль гнилостных процессов в природе, в пищевой промышленности.

Лабораторные занятия. Санитарно-микробиологические исследования питьевой воды и воздуха.

Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами.

Задание для самостоятельной работы.

Уравнение реакции спиртового брожения и практическое значение. Уравнения реакций молочнокислого брожения, возбудители брожения и практическое значение этого процесса. Уравнения реакций маслянокислого брожения глюкозы и пектина, возбудители брожения и практическое значение этого процесса. Схема микробиологического распада белка, уравнения реакций образования продуктов распада аминокислот. Схема азотфиксации.

Тема 6. Технологические аспекты производства продуктов микробного синтеза

Лекционный материал

Типовые схемы производства микробных метаболитов. Основные приемы контроля процессов синтеза. Аппаратурное оформление микробиологического синтеза

Лабораторные занятия. Приготовление посевного материала. Культивирование микроорганизмов. Кривая роста. Производство биомассы и получение продуктов метаболизма. Вредное воздействие субстрата на качество готового продукта

Лабораторная работа. Спиртовое брожение. Приготовление питательной среды. Введение биообъекта. Культивирование. Снятие результатов.

Задание для самостоятельной работы. Общая характеристика биотехнологического процесса. Подготовка и стерилизация технологического воздуха. Герметизация и стерилизация оборудования. Стерилизация питательных сред. Классификация биотехнологического производства по технологическим параметрам: по принципу организации материальных потоков, по характеру культивирования продуцента в питательной среде, по типу целевого продукта

Тема 7. Подготовка зернового сырья для микробиологического синтеза.

Лекционный материал. Строение зрелого зерна. Хим. состав зерна кукурузы. Стадии мокрого помола.

Практические занятия:

Измельчение и гомогенизация сырья для микробиологического синтеза.

Нормализация состава питательной среды.

Удаление и нейтрализация ингибиторов.

Расчет количества и режима подачи питательных солей.

Лабораторное занятие.

Основные направления рационального использования молочного белково-углеводного сырья

Задание для самостоятельной работы

Получение углеводов гидролизом растительного сырья.
Состав растительных гидролизатов.
Технологическая схема гидролиза.
Получение доброкачественного нейтрализата.
Подбор состава питательной среды для обеспечения оптимальных параметров жизнедеятельности различных продуцентов.

Направления промышленной переработки МБУС.
Тепловые методы обработки молочной сыворотки.
Центробежные методы обработки МБУС.
Мембранные методы обработки МБУС (гиперфилтрация).
Мембранные методы обработки МБУС (электродиализ).
Мембранные методы обработки МБУС (сорбция).
Мембранные методы обработки МБУС (ионный обмен).
Биологические методы обработки МБУС.
Общая характеристика мелассы.
Подготовка мелассы для промышленных целей, способы очистки мелассы, ионообменный способ комплексной переработки мелассы.
Получение нефтяных дистиллятов прямой перегонкой.
Получение n- алканов карбамидной депарафинизацией дизельной фракции.
Адсорбционное извлечение жидких парафинов нефти.
Сырье для культивирования метилотрофов.
Раздел 2 Методы исследования сырья для микробиологического синтеза

Тема 8. Способы переработки МБУС.

Лекционный материал. Тепловая обработка молочной сыворотки. Центробежные методы обработки МБУС. Мембранные методы обработки МБУС (гипефилтрация и электродиализ). Биологические методы обработки МБУС.

Практические занятия.
Микробиологический синтез биологически активных веществ.
Кормовой и пищевой белок.
Синтез аминокислот.
Технология подготовки продуктов нефтепереработки, нефтехимии и газовой промышленности, используемых как сырьё для биотехнологических производств.
Технология подготовки отходов деревообрабатывающей промышленности.
Технология подготовки отходов целлюлозно-бумажной промышленности.
Технология подготовки отходов пищевой промышленности.

Лабораторные занятия.
Составление рецептур питательных сред для биосинтеза
Поиск и выделение микроорганизмов - продуцентов ферментов (1 день)
Поиск и выделение микроорганизмов - продуцентов ферментов (2 день).
Основные направления рационального использования молочного белково-углеводного сырья

Направления промышленной переработки МБУС
Физико-химический состав МБУС
Пищевая и биологическая ценность обезжиренного молока
Пищевая и биологическая ценность и биотехнологические свойства пахты.
Определение в мелассе ингибиторов (летучих кислот)
Сравнительный анализ сернокислого гидролиза растительного сырья
Определение содержания редуцирующих сахаров в сырье. Определение содержания белка в сырье. Определение сухих веществ в сырье.
Задание для самостоятельной работы

Фильтрация, центрифугирование, упаривание при нормальном давлении и в вакууме, как способы подготовки сырья для микробиологического синтеза.

Определение содержания летучих кислот в мелассе.

Определение содержания сернистого ангидрида в мелассе.

Питательные среды для культур клеток.

Общая характеристика сырья для микробиологической промышленности.

Сырье для культивирования метилотрофов.

Культивирование микроорганизмов.

Источники углерода, азота, фосфора - сырье для микробиологической промышленности.

Получение накопительных культур.

Комплексная переработка МБУС.

Получение углеводородного сырья для промышленной биотехнологии.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Коццаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211103>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шкидченко, А. Н., Основы физиологии роста и культивирования микроорганизмов : учебное пособие / А. Н. Шкидченко, А. А. Ветрова, Л. И. Ахметов. — Москва : Русайнс, 2024. — 174 с. — ISBN 978-5-466-04104-0. — URL: <https://book.ru/book/951106>. — Текст : электронный.
3. Мошинский, А. И., Математическое моделирование химико-технологических и биотехнологических процессов : учебник / А. И. Мошинский. — Москва : КноРус, 2024. — 335 с. — ISBN 978-5-406-13362-0. — URL: <https://book.ru/book/954621>. — Текст : электронный.
4. Полянская, И. С., Микробиология, санитария и гигиена в пищевом производстве : учебник / И. С. Полянская, С. М. Аглиулин, Е. С. Шигина. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-11950-1. — URL: <https://book.ru/book/950424>. — Текст : электронный.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородов А.М. Микробиологический синтез / А.М. Безбородов, Г.И. Квеситадзе.- СПб.:Проспект Науки, 2011- 144с.
2. Сазыкин, Ю.О. Биотехнология [Текст]: учеб. для вузов / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; Под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 256 с.
3. Биотехнология продуктов микробного синтеза [Текст] / А. М. Безбородов. - М.: Агропромиздат, 1991. - 238с.
4. Голубева Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева //СПб. «Лань», 2012 – 384с.
5. Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов: учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Коццаев. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-

1400-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4872>

6. Мотовилов, К. Я. Нанобиотехнологии в производстве продуктов птицеводства повышенной экологической безопасности: монография / К. Я. Мотовилов. — Новосибирск: НГАУ, 2016. — 315 с. — ISBN 978-5-94477-180-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90993>

7. Хозиев О.А. Технология пивоварения /А.О. Хозиев, А.М. Хозиев, В.Б. Цугкиева. // СПб, «Лань», 2012 г. – 560 с.

8. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность: учебное пособие / Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Б. П. Суханов, Г. А. Гореликова. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: ГИОРД, 2016. — 448 с. — ISBN 978-5-98879-189-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69878>

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

1.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза» по направлению 19.04.01 – «Биотехнология»:

- учебная аудитория №12.2.2 для проведения занятий лекционного типа площадью 72,4 м² расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена: специализированная мебель на 66 посадочных места, наглядными материалами и проектором.

- лаборатория биотехнологии 42,6 м² расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена специализированной мебелью на 20 посадочных места, лабораторным оборудованием: современное контрольно-измерительное оборудование (рН-метры, электронные термометры, микроскопы), современное производственное оборудование (хлебопечки, браго-перегонные аппараты, термостаты, автоклавы, ферментеры)

-Компьютерный класс, оснащенный мультимедийной техникой (проектор, музыкальные колонки, лазерная указка, презентер, пульт дистанционного управления).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1 Перечень вопросов к зачету с оценкой.

Раздел 1.

1. Сырьевые ресурсы Земли.
2. Источники углерода, применяемые для микробиологического синтеза.
3. Побочные продукты, используемые в микробиологической промышленности.
4. Комплексные обогатители сред и источники минерального питания.
5. Строение зрелого зерна кукурузы.
6. Химический состав кукурузы.
7. Стадии мокрого помола.
8. Состав растительных гидролизатов.
9. Технологическая схема гидролиза растительного сырья.
10. Получение доброкачественно нейтрализата.
11. Промышленные ферментные препараты.
12. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов.
13. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.
14. Поверхностный метод культивирования ферментов.
15. Подготовка крахмалсодержащего сырья для микробиологической промышленности.
16. Подготовка сахаросодержащего сырья для микробиологической промышленности.
17. Состав сред для культивирования микроорганизмов.
18. Способы подготовки полисахаридного сырья к микробиологической конверсии.
19. Технология подготовки питательных сред для биосинтеза.
20. Источники углерода, применяемые для микробиологического синтеза.
21. Побочные продукты, используемые в микробиологической промышленности.
22. Комплексные обогатители сред и источники минерального питания.
23. Строение зрелого зерна кукурузы.
24. Химический состав кукурузы.
25. Стадии мокрого помола.
26. Состав растительных гидролизатов.
27. Технологическая схема гидролиза растительного сырья.
28. Получение доброкачественно нейтрализата.
29. Промышленные ферментные препараты.
30. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов.
31. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.
32. Поверхностный метод культивирования ферментов.
33. Подготовка крахмалсодержащего сырья для микробиологической промышленности.
34. Подготовка сахаросодержащего сырья для микробиологической промышленности.
35. Состав сред для культивирования микроорганизмов.
36. Способы подготовки полисахаридного сырья к микробиологической конверсии.
37. Технология подготовки питательных сред для биосинтеза.

Раздел 2

1. Продукты микробиологического производства.
2. Основное сырье и вспомогательные материалы.
3. Классификация микробиологических производств.
4. Контроль качества продукции микробиологического производства.
5. Направления промышленной переработки МБУС.
6. Физико-химический состав МБУС.
7. Пищевая и биологическая ценность обезжиренного молока.
8. Пищевая и биологическая ценность пахты.
9. Тепловые методы обработки молочной сыворотки.

10. Центробежные методы обработки МБУС.
11. Мембранные методы обработки МБУС (гиперфильтрация).
12. Мембранные методы обработки МБУС (электродиализ).
13. Мембранные методы обработки МБУС (сорбция).
14. Мембранные методы обработки МБУС (ионный обмен).
15. Биологические методы обработки МБУС.
16. Общая характеристика мелассы.
17. Подготовка мелассы для промышленных целей.
18. Способы очистки мелассы.
19. Ионообменный способ комплексной переработки мелассы.
20. Получение нефтяных дистиллятов прямой перегонкой.
21. Получение n- алканов карбамидной депарафинизацией дизельной фракции.
22. Адсорбционное извлечение жидких парафинов нефти.
23. Сырье для культивирования метилотрофов.
24. Общие сведения о системе интерферонов.
25. Биотехнология производства интерферонов.
26. Культуры клеток в производстве интерферона.
27. Способ промышленного получения человеческого лейкоцитарного интерферона.
28. Производство антибиотиков.
29. Фильтрация.
30. Центрифугирование.
31. Составление рецептур питательных сред.
32. Питательные среды для молочнокислых микроорганизмов.
33. Стерилизация питательных сред.
34. Технология получения молочнокислых бактериальных препаратов.
35. Упаривание при нормальном давлении и в вакууме.
36. Лиофильная сушка.
37. Определение содержания летучих кислот в мелассе.
38. Определение содержания сернокислого ангидрида в мелассе.
39. Питательные среды для культур клеток.

6.2 Перечень тестовых заданий.

1. К какой группе относятся микроорганизмы, которые способны расти и размножаться только в условиях отсутствия кислорода?
 - А. Обязательные аэробы
 - Б. Обязательные анаэробы
 - В. Капнофилы
 - Г. Микроаэрофилы
 - Д. Факультативные анаэробы
2. К какой группе по типу питания относятся патогенные для организма человека бактерии?
 - А. Сапрофиты
 - Б. Фотоавтотрофы
 - В. Паразиты
 - Г. Хемоавтотрофы
 - Д. Автотрофы
3. Какие химические вещества преобладают в сухом остатке бактерий?
 - А. Нуклеиновые кислоты

- Б. Липиды
 - В. Липополисахариды
 - Г. Полисахариды
 - Д. Белки
4. Какая фаза развития периодической культуры микроорганизмов характеризуется наиболее интенсивным размножением?
- А. Лаг-фаза
 - Б. Стационарная
 - В. Задержки размножения
 - Г. Экспоненциальная
 - Д. Негативного ускорения
5. Каким из перечисленных методов необходимо стерилизовать питательную среду, которая содержит вещества (углеводы, мочевины), которые разрушаются при температуре выше 100°C?
- А. Кипячение
 - Б. Пастеризация
 - В. Подробная стерилизация текущим паром
 - Г. Биологический метод
 - Д. Сухим жаром
6. Какие химические вещества преобладают в сухом остатке бактерий?
- А. Нуклеиновые кислоты
 - Б. Липиды
 - В. Липополисахариды
 - Г. Полисахариды
 - Д. Белки
7. Какие ферменты микроорганизмов обеспечивают активный транспорт питательных веществ в цитоплазму?
- А. Оксидоредуктазы
 - Б. Пермеазы
 - В. Трансферазы
 - Г. Гидролазы
 - Д. Лигазы
8. Как называются питательные среды, которые используют для культивирования определенных видов микроорганизмов, которые не размножаются на универсальных средах?
- А. Основные
 - Б. Дифференциальные
 - В. Синтетические
 - Г. Специальные
9. При каком из перечисленных режимов осуществляют стерилизацию в сухожаровых стерилизаторах?
- А. 110°C, 1 час
 - Б. 80°C, 2 часа
 - В. 100°C, 1,5 часа
 - Г. 165°C, 45 мин.
 - Д. 119°C, 2 часа
10. Какие питательные среды используют для изучения ферментативных свойств микроорганизмов?
- А. Специальные
 - Б. Дифференциально-диагностические
 - В. Основные
 - Г. Селективные

Д. Синтетические

11. Установите соответствие между питательной средой и её назначением:
сывороточная среда (среда Леффлера) – выделение *Corynebacterium diphtheriae* щелочной агар – выделение *Vibrio cholerae*
желточно-солевой агар – выделение стафилококков и определение фосфолипазной активности среда Эндо – выделение энтеробактерий и определение способности сбраживать лактозу
кровяной агар – выделение широкого спектра бактерий и определение гемолитической активности

12. Развитию микробов способствуют:

А) повышенная температура (25°-35°) и влажность;

Б) пониженная температура и влажность;

В) яркий солнечный свет;

Г) повышенная температура (45°-50°) и влажность

13. В одном литре молока обнаруживают:

А) несколько десятков микробов Б) несколько сотен тысяч микробов

В) несколько сотен микробов Г) несколько единиц микробов

Раствор хлорной извести (исходный) готовится:

А) 2 кг хлорной извести на 10 л воды Б) 0,5 кг хлорной извести на 10 л воды

В) 1 кг хлорной извести на 10 л воды Г) 1,5 кг хлорной извести на 10 л воды

14. Температура метода пастеризации

А) 30-60°С

Б) 60-90°С

В) 90-100°С

Г) 100-120°С