

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Культивирование микроорганизмов и клеток»

Дисциплина «Культивирование микроорганизмов и клеток» является частью программы бакалавриата «Биотехнология (общий профиль, СУОС)» по направлению «19.03.01 Биотехнология».

Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с организацией культивирования микроорганизмов как одной из основных стадий биотехнологического процесса получения биомассы и различных метаболитов; развитие понимания закономерностей и особенностей периодического и непрерывного культивирования чистых культур и микробных популяций; приобретение знаний, необходимых для освоения специальных дисциплин по направлению Биотехнология. В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие компетенции: способен применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами; способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда..

Изучаемые объекты дисциплины

Объектами дисциплины являются различные виды микроорганизмов, клеточные культуры высших растений и животных, а также технологические аспекты их культивирования..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	115	58	57
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	24	8
- лабораторные работы (ЛР)	15		15
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	137	50	87
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Закрытые системы ферментации. Раздел 1. Критерии развития популяции микроорганизмов. Периодическое культивирование	11	0	12	25
Общие принципы классификации методов культивирования. Кинетические характеристики роста культур микроорганизмов: общая и удельная скорости роста, время генерации, время удвоения биомассы. Кинетика потребления субстрата и накопления продуктов биосинтеза. Макростехиометрические характеристики процесса: экономический и метаболический коэффициенты. Несбалансированный рост микроорганизмов. Тема 2. Периодическое культивирование. Кривая роста. Фазы роста, их характеристика, условия, определяющие смену фаз роста культуры. Уравнения, описывающие S-образный характер роста культур. Тема 3. Кинетика отмирания клеточной популяции. Остановка роста, апоптоз и гибель клеток. Апоптоз, теломеры и теломераза. Зависимость скорости роста от параметров клеточного цикла. Многостадийность клеточного цикла. Старение клетки в процессе роста. Кинетические модели апоптоза. Тема 4. Влияние концентрации субстрата на рост популяции микроорганизмов. Понятие "лимитирующего" субстрата. Уравнение Моно. Константа насыщения. Графические методы определения констант уравнения Моно. Метод острых опытов. Энергия поддержания. Продуктивность процесса культивирования. Съём биомассы. Тема 5. Математические модели кинетики процессов ферментации: зависимости скорости роста от концентрации субстрата, от концентрации продукта метаболизма, многофакторные кинетические уравнения, уравнения диссимилиации биомассы. Тема 6. Влияние температуры и pH среды на процессы роста культур. Двухфазовый рост. Преимущества и недостатки периодического культивирования микроорганизмов. Сферы применения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение. Основные понятия и определения в области культивирования микроорганизмов и клеток.	2	0	0	0
Модуль 2. Проточные методы культивирования микроорганизмов. Раздел 2. Полунепрерывные и непрерывные метода культивирования микроорганизмов.	11	0	20	25
Тема 7. Объемно-доливной метод культивирования. Особенности организации, преимущества и недостатки. Расчет продуктивности. Диализная культура. Тема 8. Тубулярная культура. Принцип реализации. Применение. Расчет продуктивности метода. Тема 9. Непрерывные методы ферментации. Хемостатное культивирование: организация, параметры, расчет продуктивности, сравнение продуктивности периодического и непрерывного культивирования. Авторегуляция параметров при хемостатном культивировании. Хемостатные кривые при лимитировании различными субстратами. Лимитирование и ингибирование процесса хемостатного культивирования. Конкурентный и неконкурентный ингибиторы. Хемостатные кривые в зависимости от ингибитора. Хемостат с рециркуляцией. Каскад хемостатов. Параллельное соединение хемостатов. Метод импульсных добавок при подборе питательной среды. Преимущества и недостатки непрерывного способа культивирования микроорганизмов. Организация турбидостатного культивирования. Автоселекционные процессы в хемостате и турбидостате. Синхронные культуры: получение, использование. Тема 10. Непрерывное культивирование микроорганизмов с внешним контуром регулирования параметров: оксистат, респиростат, рН-стат, нитристат, теплостат. Управляющие воздействия при их реализации. Тема 11. Типы взаимодействия между микроорганизмами: мутуализм, комменсализм, аменсализм, пищевая конкуренция. Особенности культивирования				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
смешанных популяций микроорганизмов. Влияние внешних факторов на состав смешанных популяций при культивировании.				
ИТОГО по 5-му семестру	24	0	32	50
6-й семестр				
Модуль 4. Рост микроорганизмов в периодической (статической культуре). Раздел 4. Влияние условий культивирования на показатели роста микроорганизмов.	0	15	0	30
Тема 15. Влияние условий аэрирования среды на накопление биомассы. Культивирование микроорганизмов в периодическом режиме. Характеристика и определение основных параметров роста культур в зависимости от условий аэрирования. Тема 16. Влияние концентрации азота и фосфора в среде на рост микроорганизмов. Влияние состава среды культивирования на рост и развитие микробной популяции в периодическом режиме. Закономерности роста микроорганизмов в присутствии различных факторов роста. Тема 17. Оценка продолжительности лаг-фазы в зависимости от рН среды культивирования. Кривая роста. Влияние физико-химических условий культивирования на параметры кривой роста (длительность лаг-фазы, смену фаз) и основные кинетические (скорость роста, время генерации) параметры роста микробной культуры. Тема 18. Влияние дрожжевого автолизата на удельную скорость роста микроорганизмов. Кривая роста. Кинетическая характеристика роста и выход биомассы при ферментации.				
Модуль 3. Культивирование культур клеток растений и животных. Раздел 3. Теоретические основы культивирования клеток.	8	0	32	57
Тема 12. Культивирование растительных клеток. Методы, питательные среды и условия культивирования клеток растений. Фазы роста растительных клеток, их характеристика. Динамика роста популяции растительных клеток. Способы культивирования клеток растений. Ограничения к культивированию растительных клеток в проточном режиме. Тема 13. Культивирование клеток животных.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Способы и условия культивирования животных клеток. Особенности и возможности использования разных способов культивирования. Динамика развития клеточных линий. Влияние физических, химических и биологических факторов. Монослойные и суспензионные клеточные культуры. Типы культуральных систем для непроточных и проточных культур. Монослойные культуры: требования к поверхности субстрата, рост клеток в монослое, монослойное культивирование на микроносителях.</p> <p>Тема 14. Использование культуры клеток для хранения генофонда. Методы замедления роста культур в условиях <i>in vitro</i>. Способы хранения и поддержания клеточных культур. Криоконсервирование. Лиофилизация. Факторы, влияющие на выживание клеток, хранящихся при низких температурах. Криопротекторы. Коллекции клеточных культур. Создание и развитие российской коллекции клеточных культур.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	8	15	32	87
ИТОГО по дисциплине	32	15	64	137