МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Культивирование и физиология роста микробных клеток М2.В.3

Направление подготовки: 020400.68 - Биология
Профиль подготовки: Микробиология и вирусология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Яковлева Г.Ю.
Рецензент(ы):
Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой:
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Яковлева Г.Ю. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Yakovleva_Galina@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса "Культивирование и физиология роста микробных клеток" является знакомство с основными закономерностями периодического и непрерывного культивирования микроорганизмов. Обсуждаются разнообразные параметры, характеризующие процессы роста. Анализируются возможности, которые предоставляют различные способы культивирования для изучения влияния внешних факторов на поведение микробных популяций.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Цикл М2.В.3

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Рост микроорганизмов. История создания основ теории микробного роста. Определение терминов "рост" и "размножение". Величина популяции микроорганизмов и способы ее определения. Сбалансированный и несбалансированный рост.	1	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Параметры роста культур микроорганизмов. Основные параметры: абсолютная скорость роста, средняя скорость роста, удельная скорость роста, время генерации, коэффициент размножения, урожай культуры. Экономический и метаболический коэффициенты. Влияние концентрации субстрата на скорость роста.	1	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Питание микроорганизмов. Потребности прокариот в питательных веществах. Типы питания. Питательные среды и условия роста. Требования, предъявляемые к средам. Классификация сред	1	3	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Абиотические (физические, химические) и биотические (биологические) факторы. Ответные реакции микроорганизмов на экстремальные условия.	1	4	2	0	0	
5.	Тема 5. Культивирование микроорганизмов. Основные методы культивирования микроорганизмов. Периодическая культура микроорганизмов. Задержка роста (лаг-период). Факторы, влияющие на продолжительность лаг-периода. Экспоненциальный рост микроорганизмов. Фаза замедления роста. Биология стационарной фазы бактерий: механизм общего ответа на стрессы. Отмирание клеток в растущих культурах.	1	5	2	0	0	
6.	Тема 6. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Разработка хемостата и турбидостата. Значение непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и для их практического использования.	1	12	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Культуры микроорганизмов. Чистые культуры. Выделение чистой культуры. Получение накопительной культуры Синхронные культуры. Синхронная культура. Методы получения синхронных культур. Оценка степени синхронизации. Естественная синхронизация. Исследование синхронных культур для изучения влияния на них внешних факторов. Смешанные культуры. Конкуренция за один и тот же лимитирующий субстрат. Продукт одного вида как субстрат для другого. Взаимодействие хищник-жертва.	1	13-15	2	0	0	
8.	Тема 8. Глубинный рост в виде погруженных клеток или шариков биомассы. Погруженные клетки биомассы. Рост в виде погруженных шариков биомассы.	1	16-18	2	0	0	
9.	Тема 9. Рост колоний микроорганизмов на поверхности плотных сред. Модель роста колонии. Изучение характера роста бактериальных колоний. Двухмерная модель роста колоний микроорганизмов. Изучение роста колонии гриба.	1		2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Образование продукта в культурах микроорганизмов. Отношение скорости роста к скорости образования продукта. Скорость распада продукта. Образование продукта в периодической и хемостатной культурах. Влияние окружающих условий на образование микробных продуктов. Компьютерное моделирование роста популяции в гипотетических условиях внешней среды.	1		0	0	0	
11.	Тема 11. Культивирование и физиология роста галофильных, ацидо- и алкалилильных, экстремальных барофильных и олиготрофных микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к существованию при экстримальных значениях pH среды, температуре и давлении. Понятие олиготрофии и олиготрофов. Рост олиготрофных микроорганизмов. Физиологические основы олиготрофии. Запасные вещества олиготрофных бактерий. Олиготрофы как возможные объекты биотехнологии.	1		0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Культивирование и физиология роста галофильных, ацидо- и алкалилильных, экстремальных барофильных и олиготрофных микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к существованию при экстримальных значениях pH среды, температуре и давлении. Понятие олиготрофии и олиготрофов. Рост олиготрофных микроорганизмов. Физиологические основы олиготрофии. Запасные вещества олиготрофных бактерий. Олиготрофы как возможные объекты биотехнологии.	1		0	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Рост микроорганизмов. История создания основ теории микробного роста. Определение терминов "рост" и "размножение". Величина популяции микроорганизмов и способы ее определения. Сбалансированный и несбалансированный рост.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 2. Параметры роста культур микроорганизмов. Основные параметры: абсолютная скорость роста, средняя скорость роста, удельная скорость роста, время генерации, коэффициент размножения, урожай культуры. Экономический и метаболический коэффициенты. Влияние концентрации субстрата на скорость роста.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 3. Питание микроорганизмов. Потребности прокариот в питательных веществах. Типы питания. Питательные среды и условия роста. Требования, предъявляемые к средам. Классификация сред

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 4. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Абиотические (физические, химические) и биотические (биологические) факторы. Ответные реакции микроорганизмов на экстремальные условия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 5. Культивирование микроорганизмов. Основные методы культивирования микроорганизмов. Периодическая культура микроорганизмов. Задержка роста (лаг-период). Факторы, влияющие на продолжительность лаг-периода. Экспоненциальный рост микроорганизмов. Фаза замедления роста. Биология стационарной фазы бактерий: механизм общего ответа на стрессы. Отмирание клеток в растущих культурах.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 6. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Разработка хемостата и турбидостата. Значение непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и для их практического использования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 7. Культуры микроорганизмов. Чистые культуры. Выделение чистой культуры. Получение накопительной культуры Синхронные культуры. Синхронная культура. Методы получения синхронных культур. Оценка степени синхронизации. Естественная синхронизация. Исследование синхронных культур для изучения влияния на них внешних факторов. Смешанные культуры. Конкуренция за один и тот же лимитирующий субстрат. Продукт одного вида как субстрат для другого. Взаимодействие хищник-жертва.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 8. Глубинный рост в виде погруженных клеток или шариков биомассы. Погруженные клетки биомассы. Рост в виде погруженных шариков биомассы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 9. Рост колоний микроорганизмов на поверхности плотных сред. Модель роста колонии. Изучение характера роста бактериальных колоний. Двухмерная модель роста колоний микроорганизмов. Изучение роста колонии гриба.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 10. Образование продукта в культурах микроорганизмов. Отношение скорости роста к скорости образования продукта. Скорость распада продукта. Образование продукта в периодической и хемостатной культурах. Влияние окружающих условий на образование микробных продуктов. Компьютерное моделирование роста популяции в гипотетических условиях внешней среды.

Тема 11. Культивирование и физиология роста галофильных, ацидо- и алкалилильных, экстремальных барофильных и олиготрофных микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к существованию при экстримальных значениях pH среды, температуре и давлении. Понятие олиготрофии и олиготрофов. Рост олиготрофных микроорганизмов. Физиологические основы олиготрофии. Запасные вещества олиготрофных бактерий. Олиготрофы как возможные объекты биотехнологии.

Тема 11. Культивирование и физиология роста галофильных, ацидо- и алкалилильных, экстремальных барофильных и олиготрофных микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к существованию при экстримальных значениях pH среды, температуре и давлении. Понятие олиготрофии и олиготрофов. Рост олиготрофных микроорганизмов. Физиологические основы олиготрофии. Запасные вещества олиготрофных бактерий. Олиготрофы как возможные объекты биотехнологии.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При проведении лекций и лабораторных занятий используются как традиционные (лекции и семинарские занятия с использованием методических материалов) так и инновационные образовательные технологии: выполнение ряда практических занятий с использованием мультимедийных программ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Рост микроорганизмов. История создания основ теории микробного роста. Определение терминов "рост" и "размножение". Величина популяции микроорганизмов и способы ее определения. Сбалансированный и несбалансированный рост.

Тема 2. Параметры роста культур микроорганизмов. Основные параметры: абсолютная скорость роста, средняя скорость роста, удельная скорость роста, время генерации, коэффициент размножения, урожай культуры. Экономический и метаболический коэффициенты. Влияние концентрации субстрата на скорость роста.

Тема 3. Питание микроорганизмов. Потребности прокариот в питательных веществах. Типы питания. Питательные среды и условия роста. Требования, предъявляемые к средам. Классификация сред

Тема 4. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Абиотические (физические, химические) и биотические (биологические) факторы. Ответные реакции микроорганизмов на экстремальные условия.

Тема 5. Культивирование микроорганизмов. Основные методы культивирования микроорганизмов. Периодическая культура микроорганизмов. Задержка роста (лаг-период). Факторы, влияющие на продолжительность лаг-периода. Экспоненциальный рост микроорганизмов. Фаза замедления роста. Биология стационарной фазы бактерий: механизм общего ответа на стрессы. Отмирание клеток в растущих культурах.

Тема 6. Рост микроорганизмов при непрерывном культивировании. Разработка хемостата и турбидостата. Значение непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и для их практического использования.

Тема 7. Культуры микроорганизмов. Чистые культуры. Выделение чистой культуры. Получение накопительной культуры Синхронные культуры. Синхронная культура. Методы получения синхронных культур. Оценка степени синхронизации. Естественная синхронизация. Исследование синхронных культур для изучения влияния на них внешних факторов. Смешанные культуры. Конкуренция за один и тот же лимитирующий субстрат. Продукт одного вида как субстрат для другого. Взаимодействие хищник-жертва.

Тема 8. Глубинный рост в виде погруженных клеток или шариков биомассы. Погруженные клетки биомассы. Рост в виде погруженных шариков биомассы.

Тема 9. Рост колоний микроорганизмов на поверхности плотных сред. Модель роста колонии. Изучение характера роста бактериальных колоний. Двухмерная модель роста колоний микроорганизмов. Изучение роста колонии гриба.

Тема 10. Образование продукта в культурах микроорганизмов. Отношение скорости роста к скорости образования продукта. Скорость распада продукта. Образование продукта в периодической и хемостатной культурах. Влияние окружающих условий на образование микробных продуктов. Компьютерное моделирование роста популяции в гипотетических условиях внешней среды.

Тема 11. Культивирование и физиология роста галофильных, ацидо- и алкалилильных, экстремальных барофильных и олиготрофных микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к существованию при экстримальных значениях pH среды, температуре и давлении. Понятие олиготрофии и олиготрофов. Рост олиготрофных микроорганизмов. Физиологические основы олиготрофии. Запасные вещества олиготрофных бактерий. Олиготрофы как возможные объекты биотехнологии.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 11. Культивирование и физиология роста галофильных, ацидо- и алкалилильных, экстремальных барофильных и олиготрофных микроорганизмов. Приспособление микроорганизмов к существованию при экстримальных значениях pH среды, температуре и давлении. Понятие олиготрофии и олиготрофов. Рост олиготрофных микроорганизмов. Физиологические основы олиготрофии. Запасные вещества олиготрофных бактерий. Олиготрофы как возможные объекты биотехнологии.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Текущая: 2 контрольных работы

Итоговая: экзамен

Темы для написания контрольных работ:

1. Рост микроорганизмов. Основные параметры роста. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. (Первая декада октября).

2. Культивирование микроорганизмов. (Первая декада декабря).

7.1. Основная литература:

1. Нетрусов А.И. Микробиология. / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова.-Москва: Академия, 2009.-352 с.-ISBN 978-5-7695-6632-5.

2. Гусев М.В. Микробиология./ М. В. Гусев, Л. А. Минеева.-7-е изд., стер..-Москва: Академия, 2007.-461 с.-ISBN 978-5-7695-3731-8 (В пер.), 2000.

3. Ждан-Пушкина С.М. Основы роста культур микроорганизмов. - Ленинград. -1983. - 167с.

4. Перт С.Дж. Основы культивирования микроорганизмов и клеток. - М.: Мир. - 1978. -235с.

5. Иерусалимский Н.Д. Основы физиологии микробов. - М.: Изд. Академии Наук СССР. - 1963. - с.182-238.

6. Культивирование микроорганизмов / под ред. И. Н. Позмоговой.?Москва: ВИНИТИ, 1991.-208 с. -(Итоги науки и техники, Серия "Микробиология"; Т. 24).

7. Работнова И.Л., Позмогова И.Н. Хемостатное культивирование и ингибирование роста микроорганизмов. - М.: Наука, 1979. - 207с.

8. Головлев Е.Л. Введение в биологию стационарной фазы бактерий: механизм общего ответа на стрессы // Микробиология, 1999 , т.68 , ◆5 ,с.623-631.

9. Культивирование микроорганизмов / под ред. И. Н. Позмоговой.-Москва: ВИНИТИ, 1991.-208 с.-(Итоги науки и техники, Серия "Микробиология"; Т. 24).

10. Захарова Н.Г., Вершинина В.И., Ильинская О.Н. Микробиология в определениях и иллюстрациях. - Казань: Изд-во "Фэн" Академии наук РТ, 2012.- 799С. ISBN978-5-9690-0170-1.

11. Ленглер Й., Древс Г., Шлегель Г. Современная микробиология: Прокариоты. - М.:Мир, 2009.

7.2. Дополнительная литература:

1. Мудрецова-Вис К.А., Дедюхина В.П. Микробиология, санитария и гигиена. - М.: ИД "ФОРУМ" - ИНФРА-М.- 2009 - 400с.

2. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М., 2006. -464с.

3. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М., Академия,2009. - 352с.

4. Панников Н.С. Кинетика роста микроорганизмов. - М.: Наука. - 1991. - 315с.

5. Позмогова И.Н. Воздействие физико-химических факторов на микроорганизмы. - Итоги науки и техники. ВИНИТИ. Микробиология. - 199 - Т. 24. - С.3-70.

6. Емцев В.Г., Мишустин Е.Н. Микробиология. М., 2005.

7. Белова С.Э., Дорофеев А.Г., Панников Н.С. Кинетика и стехиометрия роста бактерий Pseudomonas fluorencens и Alcaligenes sp. на агаризованной среде // Микробиология. - 1995. - Т. 64. - С. 347-353.

8. Иванов В.Н., Угодчиков Г.А. Клеточный цикл микроорганизмов и гетерогенность их популяций. Киев: "Наукова думка". - 1984. - 280с.

9. Мишустин Е.Н., Емцев В.Т. Микробиология. - М.: Агропромиздат, 1987. -С.125-129.

10. Печуркин Н.С., Брильков А.В., Марченкова Т.В. Популяционные аспекты биотехнологии. - Новосибирск: Наука. - 1990. - 169с.

11. Позмогова И.Н. Культивирование микроорганизмов в переменных условиях. -М.: Наука.-1983.-203с.

12. Родин В.Б., Панников Н.С. Двухмерная модель роста колоний одноклеточных микроорганизмов и ее экспериментальная проверка // Микробиология. - 1995. - Т. 64, ◆4. -С. 485-491.

13. Стейнер Р., Эдельберг Э., Инграм Дж. Рост микроорганизмов. - Мир микробов. - М.: Мир, 1979. - Т. 2. - С. 88-153.

14. Шлегель Г. Общая микробиология. - М.: Мир, 1987. - 203с.

15. Нетрусов А.И. Экология микроорганизмов.- М.: Академия, 2004. - 272с.

16. Donachie W. D. The cell cycle of Escherichia coli // Ann. Rev. Microbiol. - 1993. -47:199.-P. 230.

17. Kolter R., Almiron M., Huisman G. Life and death in stationary phase // J. Cell. Biochem. -1993. - Suppl. C. - P. 130.

18. Votyakova T.V., Kaprelyans A.S. Influence of viable cells on the resuscitation of dormant cells in Micrococcus luteus cultures held in an extended stationary phase: The population effect // Appl. And Environ. Microbiol. - 1994. - 60, 9. - P. 3284-3291.

19. Минкевич И.Г. Материально-энергетический баланс и кинетика роста микроорганизмов. Москва, Ижевск, 2005.-351с.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Культивирование и физиология роста микробных клеток" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):
Яковлева Г.Ю. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Ильинская О.Н. _____
"__" _____ 201 __ г.