

Дисциплина: «Культивирование и физиология роста микробных клеток»

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел «Б1.В.ДВ.11 Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 «Биология (не предусмотрено)» и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре. Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б1.В.03 Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Микробиология и вирусология)" и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы на 108 часов. Контактная работа – 28 часов, в том числе лекции – 10 часов, практические занятия – 18 часов. Самостоятельная работа – 62 часа. Контроль (зачёт / экзамен) – 18 часов. Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

Тематический план и содержание курса «Культивирование и физиология роста микробных клеток»

Тема 1. Рост микроорганизмов. Параметры роста культур микроорганизмов.

Лекция

История создания основ теории микробного роста. Определение терминов "рост" и "размножение". Величина популяции микроорганизмов и способы ее определения. Сбалансированный и несбалансированный рост. 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 2. Питание микроорганизмов. Питательные среды.

Лекция

Основные группы питательных веществ, необходимых для микроорганизмов. Макро- и микроэлементы. Специальные элементы. Факторы роста. Потребности прокариот в питательных веществах. Разделение микроорганизмов на группы по типам питания. Питательные среды. Требования, предъявляемые к питательным средам. Классификация питательных сред.

Тема 3. Культивирование микроорганизмов. Основные методы культивирования микроорганизмов.

Лекция

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

Тема 4. Культуры микроорганизмов.

Лекция

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 5. Глубинный рост в виде погруженных клеток или шариков биомассы. Рост колоний микроорганизмов на поверхности плотных сред.

Лекция

Среди абиотических факторов рассматриваются: влажность среды, концентрация растворенных веществ, показатель кислотности среды, гидростатическое давление, отношение к температуре и молекулярному кислороду, лучистая энергия. Среди биотических факторов - мутуализм, синергизм, метабиоз и паразитизм.

Расчет БРС по дисциплине «Культивирование и физиология роста микробных клеток»

Текущий контроль:

Устный опрос по теме «Методы культивирования и основные параметры роста микроорганизмов» – 15.

Коллоквиум по теме «Биология стационарной фазы роста бактерий» – 15.

Реферат по теме «Жизнь микроорганизмов в экстремальных условиях» – 20.

Итого 15+15+20=50 баллов

Промежуточная аттестация – экзамен – 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

86-100 – отлично

71-85 – хорошо

56-70 – удовлетворительно

0-55 – неудовлетворительно

Оценочные средства текущего контроля

Устный опрос по теме «Методы культивирования и основные параметры роста микроорганизмов».

Порядок проведения.

Устный опрос проводится на практических занятиях. Преподаватель задаёт вопросы из следующего списка (или аналогичные), к каждому вопросу даётся 5 минут на подготовку, после чего один из студентов даёт развёрнутый ответ по теме. Преподаватель и другие студенты комментируют услышанное, задают вопросы. Приветствуется применение примеров из научных статей и собственной научной деятельности. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания

Баллы в интервале **86-100%** от максимальных 15 ставятся, если обучающийся:

- качественно раскрыл содержание темы в ответе
- хорошо структурировал свой ответ
- прекрасно освоил понятийный аппарат
- продемонстрировал высокий уровень понимания материала
- превосходно умеет формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Баллы в интервале **71-85%** от максимальных 15 ставятся, если обучающийся:

раскрыл основные вопросы темы

- структурировал ответ в целом адекватно теме
- хорошо освоил понятийный аппарат
- продемонстрировал хороший уровень понимания материала
- хорошо умеет формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения

Баллы в интервале **56-70%** от максимальных 15 ставятся, если обучающийся:

- частично раскрыл тему

- слабо структурировал ответ
- частично освоил понятийный аппарат
- понимает отдельные положения материала по теме
- удовлетворительно формулирует свои мысли, обсуждает дискуссионные положения

Баллы в интервале **0-55%** от максимальных 15 ставятся, если обучающийся:

- не раскрыл тему
- неудовлетворительно освоил понятийный аппарат
- не понимает материал или понимает его лишь фрагментарно
- не умеет формулировать свои мысли и обсуждать дискуссионные положения

Содержание оценочного средства

Вопросы к устному опросу

1. Величина популяции микроорганизмов и способы ее определения.
2. Сбалансированный и несбалансированный рост.
3. Абсолютная и удельная скорости роста.
4. Время генерации и коэффициент размножения.
5. Урожай культуры.
6. Экономический и метаболический коэффициенты.
7. Влияние концентрации субстрата на скорость роста.
8. Типы питания.
9. Абиотические (физические, химические) и биотические (биологические) факторы.
10. Выделение чистой культуры.
11. Получение накопительной культуры. Элективные среды.
12. Синхронная культура. Методы получения синхронных культур.
13. Оценка степени синхронизации.
14. Естественная синхронизация.
15. Исследование синхронных культур для изучения влияния на них внешних факторов.
16. Смешанные культуры.
17. Две возможные формы существования мицелиальные организмов.
18. Модель роста колонии.

Коллоквиум по теме «Биология стационарной фазы роста бактерий»

Порядок проведения.

Коллоквиум проводится на практических занятиях. На занятии обучающиеся выступают с сообщениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Преподаватель задаёт вопросы из следующего списка (или аналогичные), к каждому вопросу даётся 5 минут на подготовку, после чего один из студентов даёт развёрнутый ответ по теме и участвует в дискуссии. Преподаватель и другие студенты комментируют его выступление. Приветствуется применение примеров из научных статей и собственной научной деятельности. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

Критерии оценивания

Баллы в интервале **86-100%** от максимальных 15 ставятся, если обучающийся:

- качественно раскрыл содержание темы в ответе
- хорошо структурировал свой ответ
- прекрасно освоил понятийный аппарат
- продемонстрировал высокий уровень понимания материала

– превосходно умеет формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных 15 ставятся, если обучающийся:

- раскрыл основные вопросы темы
- структурировал ответ в целом адекватно теме
- хорошо освоил понятийный аппарат
- продемонстрировал хороший уровень понимания материала
- хорошо умеет формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения

Баллы в интервале 56-70% от максимальных 15 ставятся, если обучающийся:

- частично раскрыл тему
- слабо структурировал ответ
- частично освоил понятийный аппарат
- понимает отдельные положения материала по теме
- удовлетворительно формулирует свои мысли, обсуждает дискуссионные положения

Баллы в интервале 0-55% от максимальных 20 ставятся, если обучающийся:

- не раскрыл тему
- неудовлетворительно освоил понятийный аппарат
- не понимает материал или понимает его лишь фрагментарно
- не умеет формулировать свои мысли и обсуждать дискуссионные положения

Содержание оценочного средства

Вопросы, разбираемые на коллоквиуме

1. Биология стационарной фазы роста микроорганизмов.
2. Первичные и вторичных метаболитов. Биотехнология их получения.
3. Каннибализм и альтруизм как способ сохранения популяции.
4. Некультивируемое состояние.
5. Спорообразование.
6. Биопленки и внутрибольничные инфекции.
7. Новые инфекционные заболевания (emerging infectious disease, EID). Обзор известных EID и вызванных ими эпидемий и пандемий.
8. Причины появления новых инфекционных заболеваний.
9. Антибиотики. Краткая характеристика антибиотиков (понятие, классификация, механизмы действия).
10. Механизмы формирования лекарственной резистентности у бактерий.

Реферат по теме «Жизнь микроорганизмов в экстремальных условиях»

Порядок проведения.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе приводится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.

Критерии оценивания

Баллы в интервале **86-100%** от максимальных 20 ставятся, если обучающийся:...

- тема раскрыта полностью
- продемонстрировано превосходное владение материалом
- использованы надлежащие источники в нужном количестве продемонстрировал высокий уровень понимания материала

- структура работы соответствует поставленным задачам
- степень самостоятельности работы высокая

Баллы в интервале **71-85%** от максимальных 20 ставятся, если обучающийся:

- раскрыл основные вопросы темы
- тема в основном раскрыта
- продемонстрировано хорошее владение материалом
- использованы надлежащие источники
- структура работы в основном соответствует поставленным задачам
- степень самостоятельности работы средняя

Баллы в интервале **56-70%** от максимальных 20 ставятся, если обучающийся:

- тема раскрыта слабо
- продемонстрировано удовлетворительное владение материалом
- использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам

- степень самостоятельности работы низкая

Баллы в интервале **0-55%** от максимальных 20 ставятся, если обучающийся:

- тема не раскрыта
- продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом
- использованные источники недостаточны
- структура работы не соответствует поставленным задачам
- работа несамостоятельна

Содержание оценочного средства

Темы для написания рефератов:

1. Жизнь микроорганизмов при низких температурах (экологические аспекты; механизмы и молекулярные аспекты).
2. Жизнь микроорганизмов при высоких температурах (экологические аспекты; механизмы и молекулярные аспекты).
3. Жизнь микроорганизмов в условиях повышенного давления.
4. Жизнь микроорганизмов при экстремальных значениях pH.
5. Жизнь микроорганизмов при высоких концентрациях солей и растворенных веществ (галофильные бактерии).
6. Отношение к количеству питательного субстрата в среде (олиготрофные и копиотрофные микроорганизмы).
7. Ассоциативные отношения (метабиоз, комменсализм, мутуализм, синергизм).
8. Конкурентные взаимоотношения (антагонизм, паразитизм).
9. Различные формы симбиоза прокариот с наземными животными.
10. Симбиозы микроорганизмов с растительными позвоночными и беспозвоночными животными.
11. Симбиотические ассоциации прокариот с водными животными
12. Взаимодействие микроорганизмов с растениями.
13. Микробно-растительные взаимодействия в ризосфере и ризоплане.
14. Микробно-растительные взаимодействия в филоплане.

Оценочные средства промежуточной аттестации

Экзамен

Порядок проведения.

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной форме по билетам, в которых содержатся вопросы по всем темам курса. В каждом билете содержится по 2 вопроса из различных тем. Обучающемуся даётся 40 мин на подготовку и 15 мин на ответ. Оценивается владение материалом, его

системное освоение и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

Критерии оценивания.

Баллы в интервале **86-100%** от максимальных 50 ставятся, если обучающийся:

- качественно раскрыл содержание темы в ответе
- хорошо структурировал свой ответ
- прекрасно освоил понятийный аппарат
- продемонстрировал высокий уровень понимания материала
- превосходно умеет формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные

положения.

Баллы в интервале **71-85%** от максимальных 50 ставятся, если обучающийся:

- раскрыл основные вопросы темы
- структурировал ответ в целом адекватно теме
- хорошо освоил понятийный аппарат
- продемонстрировал хороший уровень понимания материала
- хорошо умеет формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные

положения

Баллы в интервале **56-70%** от максимальных 50 ставятся, если обучающийся:

- частично раскрыл тему
- слабо структурировал ответ
- частично освоил понятийный аппарат
- понимает отдельные положения материала по теме
- удовлетворительно формулирует свои мысли, обсуждает дискуссионные

положения

Баллы в интервале **0-55%** от максимальных 50 ставятся, если обучающийся:

- не раскрыл тему
- неудовлетворительно освоил понятийный аппарат
- не понимает материал или понимает его лишь фрагментарно
- не умеет формулировать свои мысли и обсуждать дискуссионные положения

Оценочные средства

Вопросы к экзамену:

1. История создания основ теории микробного роста.
2. Понятия "рост" и "размножение". Способы определения величины популяции.
3. Сбалансированный и несбалансированный рост. Причины несбалансированного роста микроорганизмов.
4. Типы питания микроорганизмов.
5. Питательные среды и условия роста.
6. Параметры роста микроорганизмов.
7. Чистые культуры. Способы получения чистых культур.
8. Синхронные культуры.
9. Смешанные культуры микроорганизмов.
10. Периодическая культура микроорганизмов.
11. Задержка роста (лаг-период). Факторы, влияющие на продолжительность лаг-периода.
12. Экспоненциальный рост микроорганизмов.
13. Диауксия.
14. Фаза замедления роста.

15. Биология стационарной фазы бактерий: механизм общего ответа на стрессы.
16. Продленное периодическое культивирование.
17. Значение непрерывного культивирования для изучения свойств микроорганизмов и для их практического использования.
18. Процессы полного вытеснения.
19. Варианты хемостатного культивирования.
20. Глубинный рост микробных клеток в виде погруженных шариков биомассы.
21. Биопленки.
22. Рост колоний микроорганизмов на поверхности плотных сред.
23. Влияние физико-химических факторов на микроорганизмы.