

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология и вирусология

Кафедра физиологии растений и биотехнологии
биологического факультета

Образовательная программа бакалавриата
44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы
Биология

Форма обучения:
очная, заочная

Статус дисциплины:
входит в обязательную часть

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Микробиология и вирусология» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование от « 22 » февраля 2018 г. № 121

Разработчик: *Омарова З.А., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и биотехнологии*

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры *физиологии растений и биотехнологии*
от « 09 » 03 20 22 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  Алиева З.М.

на заседании Методической комиссии *биологического* факультета
от « 23 » 03 20 22 г., протокол № 7.

/Председатель  Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
« 31 » 03 20 22 г.

/Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Микробиология и вирусология» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и биотехнологии. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением строения и химического состава клеток, роста и культивирования микроорганизмов, разнообразия типов биологического окисления у микроорганизмов, особенностей биосинтетических процессов в клетках микроорганизмов, открытием и историей изучения вирусов, изучением морфологии и химического состава вирусных частиц, онтогенеза вирусов, типов вирусных инфекций и защитой от них, систематикой вирусов, экологическим значением, происхождением и эволюцией вирусов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины: 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий – 180 часов.

Очная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|-----|--------------|---|--------------------------|--------------------------------|
| | в том числе: | | | | | | | | |
| | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен | |
| | | Всего | из них | | | | | | |
| Лекции | | | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | Консультации | | | |
| 5 | 180 | 56 | 28 | 28 | - | - | - | 88+36 | Экзамен |

Заочная форма обучения

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|-----|--------------|---|--------------------------|--------------------------------|
| | в том числе: | | | | | | | | |
| | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен | |
| | | Всего | из них | | | | | | |
| Лекции | | | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | Консультации | | | |
| 7 | 72 | 18 | 8 | 10 | - | - | - | 54 | |
| 8 | 108 | 18 | 8 | 10 | - | - | - | 81+9 | Экзамен |

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование систематизированных знаний в области основ микробиологии и вирусологии как науки, указать современные тенденции и перспективы развития, привить навыки практической ориентации, необходимые для профессиональной деятельности в качестве учителя биологии в школе, подготовить студентов к изучению специальных дисциплин, таких как «Теория эволюции», «Генетика», «Иммунология», «Биотехнология».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Микробиология и вирусология» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль Биология.

Дисциплина «Микробиология и вирусология» имеет логические и содержательно-методические связи с рядом дисциплин (частей) ОПОП:

- для изучения данной дисциплины необходимо освоение «Цитологии» и «Биохимии»;
- результаты изучения данной дисциплины используются при освоении таких дисциплин, как «Биотехнология», «Иммунология», «Генетика», «Теория эволюции».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции из ОПОП | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения | Процедура освоения |
|---|--|--|---|
| ПК-2. Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса | ПК-2.1. Способен определять содержание биологического образования школьников, адекватное ожидаемым результатам, уровню развития современной биологии и возрастным особенностям обучающихся ПК-2.2. Проектирует элементы образовательной программы, рабочую программу учителя по биологии ПК-2.3. Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий | <i>Знает:</i> требования к организации образовательного процесса по биологии; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «биология» <i>Умеет:</i> формулировать дидактические цели и задачи обучения биологии и реализовывать их в образовательном процессе; планировать и реализовывать различные организационные средства и формы в процессе обучения биологии (урок, экскурсию, домашнюю, внеклассную и внеурочную работу); обосновывать выбор методов обучения биологии и образовательных технологий, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучающихся. <i>Владеет:</i> предметным содержанием биологии; | Индивидуальный опрос сетевое тестирование на платформе Moodle, проверка практических навыков и умений |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | <p>умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения биологии; умениями по планированию и проектированию образовательного процесса; способностью применять различные методы обучения и современные образовательные технологии в образовательном процессе в области биологии</p> | |
| <p>ПК-3. Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов</p> | <p>ПК-3.1. Проектирование образовательной (предметной) среды в области биологии, в том числе с учетом природно-культурных особенностей региона ПК-3.2. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся по преподаваемым учебным предметам ПК-3.3. Способен проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития</p> | <p><i>Знает:</i> компоненты образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации предметной среды для обучения биологии; природно-культурное своеобразие конкретного региона, где осуществляется образовательная деятельность <i>Умеет:</i> обосновывать и включать природно-культурные объекты в образовательную среду и процесс обучения биологии; использовать возможности социокультурной среды региона в целях достижения результатов обучения биологии <i>Владеет:</i> умениями по проектированию элементов предметной среды биологии с учетом возможностей конкретного региона</p> | <p>Индивидуальный опрос сетевое тестирование на платформе Moodle, проверка практических навыков и умений</p> |
| <p>ПК-4. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с</p> | <p>ПК-4.1. Собирает информацию, необходимую для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации</p> | <p><i>Знает:</i> методы сбора информации <i>Умеет:</i> проводить первичный анализ данных <i>Владеет:</i> способностью использовать методы анализа и обработки данных, обобщать</p> | <p>Индивидуальный опрос сетевое тестирование на платформе Moodle, проверка практических навыков и умений</p> |

| | | | |
|--|---|---|--|
| профилем и уровнем обучения) и в области образования | ПК-4.2. Проводит первичный анализ и обработку литературных данных ПК-4.3. Решает профессиональные задачи учителя биологии, применяя теоретические и практические знания ПК-4.4. Решает исследовательские задачи в области биологии | результаты исследования | |
| ПК-6. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования | ПК-6.1. Собирает информацию, необходимую для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации ПК-6.2. Проводит первичный анализ и обработку литературных данных ПК-6.3. Решает профессиональные задачи учителя биологии, применяя теоретические и практические знания ПК-6.4. Решает исследовательские задачи в области биологии | <i>Знает:</i> методы сбора информации <i>Умеет:</i> проводить первичный анализ данных <i>Владеет:</i> способностью использовать методы анализа и обработки данных, обобщать результаты исследования | Индивидуальный опрос сетевое тестирование на платформе Moodle, проверка практических задач, навыков и умений |

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

| № п/п | Раздел и темы дисциплины по модулям | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Самостоятельная работа, в т.ч. экзамен | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|--|--|---------|--|----------------------|----------------------|-----|--|--|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | КСР | | |
| Модуль 1. Строение и систематика микроорганизмов | | | | | | | | |
| 1. | Микробиология, ее объекты и методы. Развитие и современное состояние микробиологии | 5 | 2 | | 2 | | 4 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 2. | Морфология различных групп | 5 | 1 | | 2 | | 4 | Индивидуальный опрос, |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|----|--|
| | микроорганизмов | | | | | | | проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 3. | Цитология микробной клетки | 5 | 2 | | 2 | | 4 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 4. | Систематика микроорганизмов | 5 | 3 | | 2 | | 4 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 5. | Промежуточный контроль | 5 | | | | | 4 | Тестовый или письменный опрос (коллоквиум I) |
| | <i>Итого по модулю 1: 36 ч.</i> | | 8 | | 8 | | 20 | |
| Модуль 2. Рост, культивирование и размножение микроорганизмов | | | | | | | | |
| 6. | Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы | 5 | 2 | | 4 | | 4 | Устный ответ, доклад с презентацией или реферат, проверка ведения лабораторного журнала. |
| 7. | Размножение и развитие микроорганизмов. Их наследственность и изменчивость. | 5 | 2 | | 2 | | 6 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 8. | Рост и культивирование микроорганизмов. Питательные среды. | 5 | 2 | | 2 | | 6 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| | Промежуточный контроль | 5 | | | | | 6 | Тестовый или письменный опрос (коллоквиум II) |
| | <i>Итого по модулю 2: 36 ч.</i> | | 6 | - | 8 | - | 22 | |
| Модуль 3. Метаболизм микроорганизмов. Экология и эволюция микроорганизмов | | | | | | | | |
| 9. | Основные этапы и особенности микробного обмена. Типы питания и способы существования микроорганизмов. | 5 | 2 | | 2 | | 4 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 10. | Энергетический метаболизм. Способы получения энергии у микроорганизмов (брожение, дыхание, фотосинтез) | 5 | 4 | | 2 | | 6 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 11. | Конструктивный метаболизм. Биосинтетические процессы у микроорганизмов | 5 | 2 | | 2 | | 4 | Индивидуальный опрос, проверка практических умений и навыков, ведения лабораторного журнала. |
| 12. | Экология микроорганизмов. Микроорганизмы и эволюционный процесс | 5 | | | | | 8 | Защита реферата |
| | Промежуточный контроль | 5 | | | | | | Тестовый или письменный опрос (коллоквиум III) |
| | <i>Итого по модулю 3: 36 ч.</i> | | 8 | - | 6 | - | 22 | |
| Модуль 4. Вирусы. Народнохозяйственное значение микроорганизмов | | | | | | | | |
| 13. | Значение микробных процессов в человеческой практике. | | 1 | | 2 | | 6 | Защита реферата |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--|-----|----|---|----|---|----|--|
| 14. | Вирусология как наука. Структура, химический состав, значение вирусов. | 5 | 1 | | | | 4 | Тестовый или письменный опрос |
| 15. | Онтогенез вирусов | 5 | 2 | | 2 | | 4 | Индивидуальный опрос |
| 16. | Систематика и биоразнообразии вирусов | 5 | 2 | | 2 | | 4 | Комбинированный опрос (индивидуальный и фронтальный), тестирование |
| | Промежуточный контроль | 5 | | | | | 6 | Тестовый или письменный опрос (коллоквиум IV) |
| | <i>Итого по модулю 4: 36 ч.</i> | | 6 | - | 6 | - | 24 | |
| Модуль 5. Экзамен | | | | | | | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | | | | 36 | Сетевое тестирование или экзамен в устно-письменной форме |
| | <i>Итого по модулю 5: 36 ч.</i> | 36 | | | | | 36 | |
| | ИТОГО: | 180 | 28 | | 28 | | 36 | 88 Экзамен |

4.2.2. Структура дисциплины в заочной форме

| № п/п | Раздел и темы дисциплины по модулям | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Самост. работа, в том числе экзамен | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|---|--|---------|--|----------------------|----------------------|-----|-------------------------------------|--|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | КСР | | |
| Модуль 1. Микробиология как наука. Систематика микроорганизмов | | | | | | | | |
| 1. | Микробиология и ее объекты. Развитие и современное состояние микробиологии | 7 | 2 | | 2 | | 8 | Сетевое тестирование на платформе Moodle. |
| 2. | Строение микроорганизмов | 7 | | | 2 | | 10 | Устный опрос, проверка наличия рисунков с обозначениями |
| 3. | Систематика микроорганизмов, принципы их классификации и идентификации | 7 | 2 | | | | 10 | Доклад с презентацией, сетевое тестирование на платформе Moodle. |
| | <i>Итого по модулю 1: 36 ч.</i> | | 4 | | 4 | | 28 | |
| Модуль 2. Рост, культивирование и размножение микроорганизмов | | | | | | | | |
| 4. | Размножение и развитие микроорганизмов. Наследственность и изменчивость | 7 | 1 | | 2 | | 8 | Устный и письменный опрос. |
| 5. | Рост и культивирование микроорганизмов. Питательные среды | 7 | 2 | | 2 | | 8 | Устный опрос, решение ситуационных задач. |
| 6. | Отношение микроорганизмов к абиотическим и биотическим факторам среды | 7 | 1 | | 2 | | 10 | Сетевое тестирование на платформе Moodle. |

| | | | | | | | | |
|---|---|-----|----|--|----|------|----|---|
| | <i>Итого по модулю 2 : 36 ч.</i> | | 4 | | 6 | | 26 | |
| Модуль 3. Метаболизм и экология микроорганизмов | | | | | | | | |
| 7. | Основные особенности и этапы микробного обмена. Типы питания | 8 | 2 | | 2 | | 5 | Устный опрос, решение ситуационных задач. |
| 8. | Характеристика энергетических процессов у микроорганизмов | 8 | 2 | | 2 | | 5 | Устный и письменный опрос, решение ситуационных задач |
| 9 | Конструктивный метаболизм у микроорганизмов | 8 | 1 | | | 5 | 5 | Сетевое тестирование на платформе Moodle. |
| 10 | Экология микроорганизмов. Основные среды обитания | 8 | | | 2 | | 5 | Устный и письменный опрос. |
| | <i>Итого по модулю 3 : 36 ч.</i> | | 5 | | 6 | 5 | 20 | |
| Модуль 4. Вирусы, строение, онтогенез и основы систематики | | | | | | | | |
| 11. | Вирусология и ее объекты. Морфология, структура и химический состав вирионов. | 8 | 1 | | 2 | | 15 | Устный опрос, проверка наличия рисунков с обозначениями |
| 12. | Основы систематики и онтогенез вирусов. | 8 | 2 | | 2 | 4 | 10 | Сетевое тестирование на платформе Moodle. |
| | <i>Итого по модулю 4 : 36 ч.</i> | | 3 | | 4 | 4 | 25 | |
| Модуль 5. Экзамен. | | | | | | | | |
| | Подготовка к экзамену | 8 | | | | 36 | | Экзамен в устно-письменной форме |
| | <i>Итого по модулю 5 : 36 ч</i> | | | | | 36 | | |
| | ИТОГО: | 180 | 16 | | 20 | 36+9 | 99 | Экзамен |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

| Тема | Содержание лекционных занятий |
|---|---|
| Модуль 1. Строение и систематика микроорганизмов | |
| Тема 1. Микробиология и ее объекты. Развитие и современное состояние микробиологии | <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет, задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. 2. Главные направления развития современной микробиологии. 3. Открытие микроорганизмов А. Левенгуком и морфологический период в развитии микробиологии. 4. Роль Л. Пастера и Р. Коха в формировании микробиологии. 5. Значение работ М. Бейеринка, С. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, А. Клейвера, А. Флеминга в развитии микробиологии. |
| Тема 2. Положение микроорганизмов в системе живого мира. Морфология различных групп микроорганизмов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Положение микроорганизмов в системе живого мира. 2. Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток. 3. Особенности состава и организации архебактерий. 4. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов. 5. Строение вирусов. |
| Тема 3. Цитология микробной клетки | <ol style="list-style-type: none"> 1. Размеры, формы и устойчивые сочетания микробных клеток. 2. Строение и химический состав бактериальной клетки. 3. Цитоплазма, включения и запасные вещества. 4. Ядерная зона и генетический аппарат клеток прокариот. 5. Дополнительные генетические элементы микроорганизмов. 6. Клеточная стенка прокариот. 7. Пили, капсулы, S-слои 8. Дифференциация у микроорганизмов 9. Способы движения у микроорганизмов. таксисы |
| Тема 4. | 1. Принципы классификации и идентификации микроорганизмов. Краткая |

| | |
|--|--|
| Систематика микроорганизмов. Принципы классификации и идентификации. | <p>характеристика фототрофных бактерий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Цианобактерии, особенности строения, размножения, питания, распространения. 3. Пурпурные, серные и несерные бактерии. 4. Характеристика галофильных бактерии, осуществляющих бесхлорофильный тип фотосинтеза. 5. Краткая характеристика актиномицет, 6. Краткая характеристика спирохет, 7. Краткая характеристика нефототрофных, бесцветных серных бактерий, 8. Краткая характеристика миксобактерий, 9. Краткая характеристика бактерий – внутриклеточных паразитов, 10. Микоплазмы и <i>L</i> – формы бактерий |
| Модуль 2. Рост, культивирование и размножение микроорганизмов | |
| Тема 5. Влияние физических и химических факторов среды на микроорганизмы | <ol style="list-style-type: none"> 1. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Фотореактивация. 2. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. 3. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a_w). Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация. 4. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы. 5. Влияние осмотического давления на микроорганизмы. Осмофилы. Галофилы. 6. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду. 7. Значение рН среды для роста микроорганизмов. 8. Понятие "питательные и антимикробные вещества". Природа антимикробных веществ и области их применения. Антибиотики. Мутагены. |
| Тема 6. Размножение и развитие микроорганизмов. Их наследственность и изменчивость | <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы размножения микроорганизмов. Изоморфное и гетероморфное деление. 2. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Частота и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный (радиационный и химический) мутагенезы. 3. Способы рекомбинации у прокариот (трансформация, трансдукция, конъюгация). 4. Гетерогенность популяции микроорганизмов, понятие о диссоциации. 5. Микроорганизмы со сложными жизненными циклами и «коллективным» поведением. 6. Покоящиеся формы микроорганизмов. Спорообразование у бактерий, его биологический смысл. Стадии формирования эндоспор. 7. Генетически модифицированные микроорганизмы |
| Тема 7. Культивирование микроорганизмов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Понятие о сбалансированном и несбалансированном росте. Основные параметры роста культур 2. Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. 3. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. 4. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Кривая роста. Особенности отдельных фаз. 5. Непрерывные и синхронные культуры, способы получения и их характеристика. |
| Модуль 3. Метаболизм микроорганизмов. Экология и эволюция микроорганизмов | |
| Тема 8. Основные этапы и особенности микробного обмена. Питание микроорганизмов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Деление микроорганизмов по количеству и качеству питательных веществ. 2. Типы питания и способы существования микроорганизмов. Миксотрофия. 3. Бактерии – паразиты, сапрофиты, комменсалы, прототрофы и ауксотрофы. Факторы роста. 4. Механизм поступления экзогенных веществ. 5. Физиологическая роль для микроорганизмов азота, серы, фосфора, калия, магния и микроэлементов. |
| Тема 9. Энергетические процессы у микроорганизмов. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Единство метаболизма и его особенности у микроорганизмов. Принцип биохимического единства. АТФ - универсальная энергетическая валюта. 2. Пути использования сахаров (гликолиз, пентозофосфатный и кетодезоксифосфоглюконатный путь). |

| | |
|--|---|
| Брожения. | <ol style="list-style-type: none"> 3. Дальнейшие превращения пирувата 4. Конечные пути окисления органических веществ 5. Особенности катаболизма анаэробных микроорганизмов 6. Брожение, субстраты и продукты различных брожений. Двухфазность брожения. 7. Особенности и химизм спиртового брожения. 8. Молочнокислое брожение (гомо-и гетероферментативное). 9. Уксуснокислое брожение. |
| Тема 10. Аэробное и анаэробное дыхание и их модификации. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение понятий анаэробного и аэробного дыхания. Виды анаэробного дыхания. 2. ЭТЦ и ее компоненты 3. Модификации аэробного дыхания. Полное и неполное окисление субстратов. 4. Особенности использования многоуглеродных субстратов микроорганизмами. 5. Микробная биолюминесценция. 6. Метилотрофия (использование одноуглеродных соединений). 7. Хемолитоавтотрофия (окисление восстановленных неорганических соединений для получения энергии). 8. Фотосинтез. Сравнительная характеристика групп фототрофных микроорганизмов. Симбиозы с участием фототрофных микроорганизмов |
| Тема 11. Биосинтетические процессы у микроорганизмов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Связь анаболизма и катаболизма. Роль ЦТК и пентозофосфатного окислительного цикла в биосинтетических процессах. 2. Ассимиляция углерода у микроорганизмов. 3. Пути ассимиляции азота 4. Основные стадии синтеза сложных органических веществ и биополимеров. 5. Образование запасных веществ. 6. Вторичные метаболиты. |
| Модуль 4. Вирусы. Народнохозяйственное значение микроорганизмов | |
| Тема 12. Вирусология как наука, химический состав вирусов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Положительная роль микроорганизмов в человеческой практике. 2. Негативные микробные процессы. 3. Открытие вирусов их природа и происхождение. Общая характеристика вирусов. 4. Две формы существования вирусов. Морфология и структура вирионов. 5. Химический состав вирионов. РНК или ДНК как генетический материал вируса и особенности их первичной структуры. 6. Ферменты вирусов. 7. Особенности структуры вирусных ДНК. Культивирование вирусов. |
| Тема 13. Онтогенез вирусов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина (транскрипция и репродукция вирусов). 2. Этапы инфекционного процесса (адсорбция вируса, транслокация вириона, проникновение и раздевание вируса, репродукция вируса, морфогенез вириона и выход вирусного потомства из клетки-хозяина). 3. Разные формы взаимодействия вирусов с клеткой. 4. Интеграция вирусной нуклеиновой кислоты в клеточный геном. |
| Тема 14. Систематика, биоразнообразие и значение вирусов | <ol style="list-style-type: none"> 1. Вирусы с позитивным РНК-геномом. Пикорновирусы. 2. Фитовирусы, содержащие геномные РНК. Вироиды. 3. Вирусы с негативным РНК-геномом. Ретровирусы. 4. Экологическое разнообразие вирусов, регулирование вирусами численности их хозяев 5. Вирусы человека, животных, растений, пути проникновения и распространения вирусов в организме. 6. Вирусы бактерий (бактериофаги или фаги). 7. Взаимодействие фагов с бактериальной клеткой. Лизогения и умеренные бактериофаги и их общая характеристика и практическое применение. |

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине (практические занятия по дисциплине не

предусмотрены)

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Модуль 1. Строение и систематика микроорганизмов

Тема 1. Микробиологическая лаборатория. Техника безопасности при работе с микроорганизмами. Микроскоп. Особенности микроскопирования препаратов микроорганизмов.

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Предмет, задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии.
2. Главные направления развития современной микробиологии.
3. Открытие микроорганизмов А. Левенгуком и морфологический период в развитии микробиологии.
4. Роль Л. Пастера и Р. Коха в формировании микробиологии.
5. Значение работ М. Бейеринка, С. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, А. Клейвера, А. Флеминга в развитии микробиологии.
6. Положение микроорганизмов в системе живого мира.

Тема 2. Методы приготовления препаратов микроорганизмов.

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток.
2. Особенности состава и организации археобактерий.
3. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов.
4. Строение вирусов.
5. Размеры, формы и устойчивые сочетания микробных клеток.
6. Строение и химический состав бактериальной клетки.
7. Цитоплазма, включения и запасные вещества.

Тема 3. Морфология различных групп микроорганизмов.

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Ядерная зона и генетический аппарат клеток прокариот.
2. Дополнительные генетические элементы микроорганизмов.
3. Клеточная стенка прокариот.
4. Пили, капсулы, S-слой.
5. Дифференциация у микроорганизмов.
6. Способы движения у микроорганизмов. Таксисы.

Тема 4. Цитология прокариотической клетки.

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Принципы классификации и идентификации микроорганизмов.
2. Цианобактерии, особенности строения, размножения, питания, распространения.
3. Пурпурные, серные и несерные бактерии.
4. Характеристика галофильных бактерий, осуществляющих бесхлорофильный тип фотосинтеза.
5. Краткая характеристика актиномицет,
6. Краткая характеристика спирохет,
7. Краткая характеристика нефототрофных, бесцветных серных бактерий,
8. Краткая характеристика миксобактерий,
9. Краткая характеристика бактерий – внутриклеточных паразитов,
10. Микоплазмы и L – формы бактерий.

Промежуточный контроль по модулю 1 - Письменный коллоквиум.

Модуль 2. Рост и культивирование микроорганизмов

Тема 5. Действие на микроорганизмы температуры и УФЛ

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Фотореактивация.
2. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры.
3. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a_w). Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация.
4. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.
5. Влияние осмотического давления на микроорганизмы. Осмофилы. Галофилы.
6. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
7. Значение рН среды для роста микроорганизмов.

Тема 6. Влияние антибиотиков и химиотерапевтических и дезинфицирующих веществ на

микроорганизмы.

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Понятие "питательные и антимикробные вещества". Природа антимикробных веществ и области их применения. Антибиотики. Мутагены.
2. Способы размножения микроорганизмов. Изоморфное и гетероморфное деление.
3. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Частота и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный (радиационный и химический) мутагенезы.
4. Способы рекомбинации у прокариот (трансформация, трансдукция, конъюгация).
5. Гетерогенность популяции микроорганизмов, понятие о диссоциации.
6. Микроорганизмы со сложными жизненными циклами и «коллективным» поведением.
7. Покоящиеся формы микроорганизмов. Спорообразование у бактерий, его биологический смысл. Стадии формирования эндоспор.
8. Генетически модифицированные микроорганизмы.

Тема 7. Питательные среды, принципы составления и способы их обработки.

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Питательные среды.
2. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Понятие о сбалансированном и несбалансированном росте. Основные параметры роста культур
3. Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности.
4. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.
5. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Кривая роста. Особенности отдельных фаз.
6. Непрерывные и синхронные культуры, способы получения и их характеристика.

Тема 8. **Методы количественного учета микроорганизмов. Количественный учет микрофлоры воздуха.**

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Деление микроорганизмов по количеству и качеству питательных веществ. Типы питания и способы существования микроорганизмов. Миксотрофия.
2. Бактерии – паразиты, сапрофиты, комменсалы, прототрофы и ауксотрофы. Факторы роста.
3. Механизм поступления экзогенных веществ.
4. Физиологическая роль для микроорганизмов азота, серы, фосфора, калия, магния и микроэлементов.

Промежуточный контроль по модулю 2 - Письменный коллоквиум.

Модуль 3. Метаболизм микроорганизмов. Экология и эволюция микроорганизмов

Тема 9. Подсчет количества и описание колоний микроорганизмов воздуха. Получение чистых культур микроорганизмов (I этап).

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Единство метаболизма и его особенности у микроорганизмов. Принцип биохимического единства. АТФ - универсальная энергетическая валюта.
2. Пути использования сахаров (гликолиз, пентозофосфатный и кетодезоксифосфоглюконатный путь).
3. Дальнейшие превращения пирувата. Конечные пути окисления органических веществ
4. Особенности катаболизма анаэробных микроорганизмов.
5. Брожение, субстраты и продукты различных брожений. Двухфазность брожения.
6. Особенности и химизм спиртового брожения.
7. Молочнокислородное брожение (гомо-и гетероферментативное).
8. Уксуснокислородное брожение.

Тема 10. Важнейшие биохимические энергодающие процессы микроорганизмов. Брожение. Получение селективных культур маслянокислородного брожения. Получение чистых культур микроорганизмов (II этап).

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Определение понятий анаэробного и аэробного дыхания. Виды анаэробного дыхания.
2. ЭТЦ и ее компоненты
3. Модификации аэробного дыхания. Полное и неполное окисление субстратов.
4. Особенности использования многоуглеродных субстратов микроорганизмами.
5. Микробная биолюминесценция.

6. Метилотрофия (использование одноуглеродных соединений).
7. Хемолитоавтотрофия (окисление восстановленных неорганических соединений для получения энергии).
8. Фотосинтез. Сравнительная характеристика групп фототрофных микроорганизмов. Симбиозы с участием фототрофных микроорганизмов.

Тема 11. Идентификация чистой культуры микроорганизмов (III и IV этапы).

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Связь анаболизма и катаболизма. Роль ЦТК и пентозофосфатного окислительного цикла в биосинтетических процессах.
2. Ассимиляция углерода у микроорганизмов.
3. Пути ассимиляции азота
4. Основные стадии синтеза сложных органических веществ и биополимеров.
5. Образование запасных веществ.
6. Вторичные метаболиты.
7. Положительная роль микроорганизмов в человеческой практике
8. Негативные микробные процессы.

Промежуточный контроль по модулю 3 - Письменный коллоквиум.

Модуль 4. Вирусы. Народнохозяйственное значение микроорганизмов

Тема 12. Получение элективных культур гнилостных бактерий (протей, галобактерий, картофельной и сенной палочки).

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Открытие вирусов их природа и происхождение. Общая характеристика вирусов.
2. Две формы существования вирусов. Морфология и структура вирионов.
3. Химический состав вирионов. РНК или ДНК как генетический материал вируса и особенности их первичной структуры.
4. Ферменты вирусов.
5. Особенности структуры вирусных ДНК.
6. Культивирование вирусов.

Тема 13. Микрофлора муки и хлебобулочных изделий. Идентификация чистой культуры микроорганизмов (III и IV этапы).

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина (транскрипция и репродукция вирусов).
2. Этапы инфекционного процесса (адсорбция вируса, транслокация вириона, проникновение и раздевание вируса, репродукция вируса, морфогенез вириона и выход вирусного потомства из клетки-хозяина).
3. Разные формы взаимодействия вирусов с клеткой.
4. Интеграция вирусной нуклеиновой кислоты в клеточный геном.
5. Вирусы с позитивным РНК-геномом. Пикорновирuсы.

Тема 14. Микробиологические исследования определения качества хлебопекарных дрожжей. Определение подъемной силы дрожжей методом Островского.

Контрольные вопросы для письменного или устного опроса:

1. Фитовирусы, содержащие геномные РНК. Вироиды.
2. Вирусы с негативным РНК-геномом. Ретровирусы.
3. Экологическое разнообразие вирусов, регулирование вирусами численности их хозяев
4. Вирусы человека, животных, растений, пути проникновения и распространения вирусов в организме.
5. Вирусы бактерий (бактериофаги или фаги).
6. Взаимодействие фагов с бактериальной клеткой. Лизогения и умеренные бактериофаги и их общая характеристика и практическое применение.

Промежуточный контроль по модулю 4 - Письменный коллоквиум.

Лабораторный практикум:

1. Абдурахманов А.А. Общая микробиология (методические указания к лабораторным занятиям) ч. 1, Махачкала, Изд. ДГУ, 2004, ч. 2. – 2005.
2. Абдурахманов А. А., Омарова З.А. Общая микробиология (Метод. указания к лабораторным

занятиям) ч. 1. Махачкала: Изд-во ДГУ, 2012. 64 с.

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к практическим занятиям. Объем лекционных часов составляет около 15,5% общего количества часов и 50% аудиторной нагрузки.

В процессе обучения дисциплины «Микробиология и вирусология» при реализации различных видов учебной работы используются традиционные образовательные технологии: - классическая лекция с использованием таблиц, доски, натуральных демонстрационных объектов; - интерактивная лекция с использованием ПК, проектора и экрана; - практическая деятельность в лаборатории с натуральными объектами и продуктами их фиксаций, - подготовка презентаций.

Лабораторные занятия: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, исследовательский метод.

Самостоятельная работа: информационно-коммуникативные методы, работа в научной библиотеке, подготовка презентаций.

Контроль самостоятельной работы: устная, письменная, тестовая проверка знаний и умений, оформление лабораторных протоколов, защита рефератов с презентациями.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины «Микробиология и вирусология» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на зачет, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладеть методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 68,9 % от общего количества часов (124 ч. СРС из 180 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля (задачи), а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Микробиология и вирусология» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении лабораторных занятий, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций. На лабораторных занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Микробиология и вирусология» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Конспектирование, реферирование литературы.
2. Решение заданий, ответы на них (см. табл. «Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение»).

3. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами
4. Подготовка к лабораторным занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к лабораторному занятию проводится путем экспресс-опроса (устного, тестового или письменного) в течение 10-20 минут. Для подготовки необходимо заранее ознакомиться и законспектировать материалы, необходимые для лабораторной работы на занятии (см. «Планы лабораторных занятий»).
5. Написание рефератов по заданным преподавателем темам (см. «Темы рефератов»).

По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе.

6.1. Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение

| Вопросы и задания для самостоятельного изучения | Виды и содержание самостоятельной работы |
|--|---|
| Модуль 1. Строение, систематика, рост и культивирование микроорганизмов | |
| <p>Тема. Морфология различных групп микроорганизмов.</p> <p>Каковы основные формы клеток у бактерий?</p> <p>Чем отличаются стрептококки от стафилококков?</p> <p>Какое взаимное расположение кокков имеют сарцины?</p> <p>Каким образом дифференцируют палочковидные бактерии?</p> <p>Как осуществляется движение у бактерий?</p> <p>Что такое монотрихи и политрихи?</p> <p>Как протекает процесс спорообразования у бактерий?</p> <p>Какую функцию выполняет спорообразование у бактерий?</p> <p>Какие признаки используются при определении вида бактерий?</p> <p>Каким образом осуществляется размножение бактерий?</p> <p>Какие классификации бактерий Вам известны?</p> <p>Охарактеризуйте следующие группы бактерий: стрептококки, диплобактерии, торроиды, спирохеты, вибрионы, простеки, актиномицеты.</p> <p>Какие признаки положены в основу классификации бактерий по Берги?</p> <p>Какие признаки положены в основу классификации бактерий по Мюррею?</p> <p>Что такое актиномицеты?</p> <p>Что такое «бациллы» и «кlostридии» и в чем их различия?</p> <p>Что такое эндоспоры? Все ли бактерии способны к спорообразованию?</p> <p>Перечислите основные стадии образования эндоспор у бактерий.</p> <p>Какие новые формы бактерий Вам известны?</p> <p>Какие взаимные расположения палочковидных бактерий Вам известны?</p> <p>Какие извитые формы бактерий Вы знаете?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |
| <p>Тема. Систематика микроорганизмов</p> <p>Какие вопросы изучает систематика как наука?</p> <p>Какие задачи ставятся при классификации микроорганизмов?</p> <p>Какие таксономические категории Вам известны?</p> <p>Краткий систематический обзор микроорганизмов прокариот.</p> <p>Что такое «номенклатура микроорганизмов»?</p> <p>Как делятся микроорганизмы в зависимости от структуры их клеточной организации?</p> <p>Какие признаки положены в основу классификации грибов?</p> <p>Охарактеризуйте семейство дрожжей-шизосахаромицетов.</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |
| <p>Тема. Цитология микробной клетки</p> <p>Какие типы клеточной организации Вы знаете?</p> <p>Какие микроорганизмы называются ценоцитными? Приведите примеры таких микроорганизмов.</p> <p>Назовите основные компоненты прокариотической клетки.</p> <p>Чем отличаются грамположительные и грамотрицательные бактерии?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Назовите химический состав и функции нуклеоида. В каких клетках имеется нуклеоид?</p> <p>Какую функцию в клетке выполняют рибосомы? Чем отличаются рибосомы прокариот от рибосом эукариот?</p> <p>Каковы состав и функции клеточной стенки эукариот?</p> <p>Какие существуют отличия в строении прокариотической и эукариотической клеток?</p> <p>Каков химический состав и функции цитоплазматической мембраны прокариотической и эукариотической клеток?</p> <p>Какую роль выполняют лизосомы в эукариотической клетке?</p> <p>Привести примеры известных Вам одноклеточных организмов.</p> <p>Дать определение понятиям «фагоцитоз» и «пиноцитоз».</p> <p>В чем сходство и различия грибов с растениями, с животными?</p> <p>Что такое «мицелий», «гифы»?</p> <p>Какой тип клеточной организации имеют большинство грибов?</p> <p>Чем отличаются между собой высшие и низшие грибы?</p> <p>В чем отличие совершенных грибов от несовершенных?</p> <p>Каково строение спорангиеносцев, конидиеносцев?</p> <p>Каковы формы и размеры дрожжевых клеток?</p> <p>Каково строение дрожжевой клетки?</p> <p>Как размножаются дрожжи?</p> | |
| <p>Модуль 2. Рост и культивирование микроорганизмов</p> | |
| <p>Тема. Влияние абиотических и биотических факторов среды на микроорганизмы. Влияние антибиотиков на микроорганизмы.</p> <p>Как и какие факторы внешней среды влияют на микроорганизмы?</p> <p>Охарактеризовать понятия «бактериостатическое действие» и «бактерицидное действие».</p> <p>На какие группы делят микроорганизмы по отношению к температуре?</p> <p>Каково действие на микроорганизмы низких и высоких температур?</p> <p>Как действуют на микроорганизмы излучения (видимый свет, ультрафиолет, рентгеновские лучи)?</p> <p>Каково действие на микроорганизмы токов высокой и сверхвысокой частоты, ультразвука?</p> <p>Что такое «активность воды» и как она определяется?</p> <p>Что такое «осморегуляция», «плазмолиз», «плазмопсис»?</p> <p>Как влияет на микроорганизмы pH среды?</p> <p>Что такое «антисептики» и какие химические вещества применяют для дезинфекции в пищевой промышленности?</p> <p>Перечислить ассоциативные формы симбиоза.</p> <p>Что такое «синергизм», «мутуализм»?</p> <p>Что такое «антибиотики», «фитонциды»?</p> <p>Что такое «антагонизм» и какие антагонистические формы симбиоза Вы знаете?</p> <p>Что такое осмофильные и галофильные микроорганизмы?</p> <p>На каких принципах основано хранение пищевых продуктов?</p> <p>Что такое «термоустойчивость микроорганизмов»?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |
| <p>Тема. Наследственность и изменчивость микроорганизмов.</p> <p>Что такое генетика? Каково ее определение как науки?</p> <p>Дайте определение наследственности и изменчивости.</p> <p>Что такое «ген», «генотип», «фенотип»?</p> <p>Какую роль в клетке выполняют структурные гены, гены-регуляторы и гены-операторы?</p> <p>Чем характеризуются мутации? Какими они бывают?</p> <p>Какова роль комбинативных (рекомбинантных) изменений в передаче наследственных признаков?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Что такое «адаптация», «модификация»?</p> <p>Чем отличаются мутанты от рекомбинантов?</p> <p>Что такое генная инженерия?</p> <p>Каково практическое значение учения о наследственности и изменчивости?</p> <p>Чем индуцированные мутации отличаются от спонтанных?</p> <p>Какие внешние факторы вызывают мутации микроорганизмов?</p> | |
| <p>Тема. Культивирование микроорганизмов. Питательные среды.</p> <p>Что такое «культивирование»?</p> <p>Какие способы культивирования микроорганизмов вы знаете?</p> <p>Чем поверхностное культивирование отличается от глубинного?</p> <p>Что такое «чистая культура» микроорганизма?</p> <p>Как получают и хранят чистые культуры?</p> <p>Дать определение «накопительной культуре» микроорганизма.</p> <p>Каким образом можно получить накопительную культуру?</p> <p>Охарактеризовать логарифмическую фазу роста периодической культуры.</p> <p>Как поддерживают условия хемостата при росте непрерывной культуры?</p> <p>Как поддерживают условия турбидостата при росте непрерывной культуры?</p> <p>Чем отличается периодическое культивирование от непрерывного?</p> <p>Охарактеризуйте стационарную фазу роста периодической культуры.</p> <p>Какие микроорганизмы можно культивировать поверхностным способом?</p> <p>Каким образом осуществляется культивирование микроорганизмов глубинным способом?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |
| <p>Модуль 3. Метаболизм микроорганизмов. Экология и эволюция микроорганизмов</p> | |
| <p>Тема. Типы питания и способы существования микроорганизмов.</p> <p>Какие способы питания живых существ Вы знаете?</p> <p>Что такое «внеклеточное пищеварение»?</p> <p>Какие существуют механизмы поступления питательных веществ в клетку?</p> <p>Чем отличается простая диффузия от облегченной?</p> <p>В чем существенное отличие пассивной и облегченной диффузии от активного транспорта?</p> <p>Какова роль пермеаз в переносе растворенных веществ в клетку?</p> <p>Каков механизм поступления в клетку воды, газов?</p> <p>Каким путем попадают в клетку простые сахара и аминокислоты?</p> <p>Как прокариоты и эукариоты различаются по механизмам транспорта веществ?</p> <p>Что такое «органогенные элементы»?</p> <p>Что такое макроэлементы?</p> <p>Каковы потребности микроорганизмов в питательных веществах?</p> <p>Как классифицируют микроорганизмы зависимости от источника углерода и энергии?</p> <p>Охарактеризуйте тип питания хемоорганогетеротрофов.</p> <p>Чем отличаются паразиты от сапрофитов?</p> <p>Какие типы питания Вы знаете?</p> <p>Что такое «азотфиксирующие микроорганизмы»?</p> <p>Что такое «ауксотрофные микроорганизмы»?</p> <p>Когда при поступлении вещества в клетку затрачивается энергия?</p> <p>На какие группы распределяют микроорганизмы в зависимости от природы окисляемого субстрата (источника электронов)?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |
| <p>Тема. Метаболизм микроорганизмов.</p> <p>Что такое «анаболизм»?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные</p> |

| | |
|--|---|
| <p>В чем сущность энергетического обмена? В чем состоит взаимосвязь конструктивного и энергетического обмена? Что такое «фосфорилирование»? Какие типы фосфорилирования Вы знаете? Что понимается под «биологическим окислением»? Что такое «брожение»? Как называется процесс аэробного окисления глюкозы до углекислого газа и воды? Что такое «неполные окисления» или «окислительные брожения»? Привести примеры. Чем «типичные брожения» отличаются от «окислительных брожений»? Какие ферменты принимают участие в энергетическом обмене аэробов, факультативных анаэробов, облигатных анаэробов? Что подразумевается под «амфиболитическими путями»? Что такое гликолиз? Какие микроорганизмы могут получать энергию путем окислительного фосфорилирования? Каков энергетический эффект процесса дыхания? Какое количество молекул АТФ образуется при анаэробном окислении одной молекулы глюкозы? Перечислить основные этапы анаэробного окисления глюкозы. Перечислить основные этапы аэробного окисления глюкозы. Привести суммарную реакцию процесса дыхания. На какие группы делятся микроорганизмы в зависимости от отношения к кислороду? Какие окислительно-восстановительные ферменты имеются в клетках облигатных анаэробов? Привести примеры микроорганизмов, которые относятся к факультативным анаэробам. Какое вещество является акцептором протонов водорода при дыхании? Какие специфические ферменты принимают участие в процессе превращения пировиноградной кислоты в этиловый спирт?</p> | <p>ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |
| <p>Тема. Способы получения энергии у микроорганизмов. Каков химизм спиртового брожения? Каковы условия нормального протекания спиртового брожения? Чем отличаются дрожжи верхового брожения от дрожжей низового брожения? При каких условиях дрожжи осуществляют глицериновую форму спиртового брожения? Охарактеризуйте возбудителей молочнокислого брожения. В чем отличие гомоферментативного молочнокислого брожения от гетероферментативного? Какие гомоферментативные молочнокислые бактерии Вы знаете? Какие гетероферментативные молочнокислые бактерии Вы знаете? Где в природе встречаются молочнокислые бактерии? Охарактеризовать практическое значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности, в природе. Каково практическое значение пропионовокислого брожения? Какие микроорганизмы являются возбудителями пропионовокислого брожения? Охарактеризуйте возбудителей маслянокислого брожения. На какие группы делятся маслянокислые бактерии? Охарактеризуйте уксуснокислое брожение. Какие микроорганизмы являются возбудителями уксуснокислого брожения?</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Каким образом микроорганизмы окисляют жиры и жирные кислоты? В чем сущность гнилостных процессов? Какие продукты образуются при аэробном и гниении? Укажите возбудителей анаэробного гниения. В чем заключается эффект Пастера? Назовите конечные продукты гетероферментативного молочнокислого брожения. Где обитают пропионовокислые бактерии? Какие конечные продукты образуются при анаэробном гниении? Какова роль маслянокислых бактерий в природе, в пищевой промышленности? Назовите конечные продукты пропионовокислого брожения. Что образуется в результате окисления микроорганизмами жиров и высших жирных кислот?</p> | |
| <p>Тема. Взаимодействие микроорганизмов с другими существами. Экология микроорганизмов. Что представляет собой экосистема? Охарактеризуйте понятие «биоценоз». Что означают понятия «экологическая ниша», «местообитание»? Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры почвы? По каким микробиологическим показателям проводят санитарную оценку почвы? В каких случаях проводят полный микробиологический анализ почвы? Какова роль почвы в инфицировании пищевых продуктов? Охарактеризуйте состав микрофлоры воздуха. Какова роль воздуха в инфицировании пищевых продуктов? Как проводят санитарную оценку воздуха? Какие методы используют на предприятиях пищевой промышленности для очистки и обеззараживания воздуха? Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры воды? Что такое «сапробность воды»? Каким образом проводят аэробную очистку сточных вод в искусственных условиях? Какие микробиологические требования предъявляются к питьевой воде? Какие способы очистки сточных вод Вам известны? Каким образом проводят очистку и дезинфекцию питьевой воды.</p> | <p>Обзор литературы по данной теме, письменные ответы на вопросы, написание реферата, выполнение индивидуальных заданий.</p> |
| <p>Тема. Микроорганизмы и эволюционный процесс. Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы Основные события в эволюции Земли и участие в них микроорганизмов. Микрофоссилии, строматолиты, хемофоссилии. Гипотеза Опарина. Эксперимент Миллера – Юри. Первичная атмосфера Земли. Гипотезы К. Вёзе, В. Циллига. Древние свидетельства развития микробной жизни. Изменения содержания и соотношения форм органического вещества в эволюции биосферы. Гипотеза зарождения жизни вне Земли. Доказательства и недостатки гипотезы панспермии.</p> | <p>Мини-конференция</p> |
| <p>Модуль 4. Вирусы. Народнохозяйственное значение микроорганизмов</p> | |
| <p>Тема. Практическое применение микроорганизмов. Биотехнология. Каковы задачи микробиологии пищевых производств? Назовите объекты исследования пищевой микробиологии. Какой ученый установил, что процессы брожения имеют микробиологическую природу и каждый вид брожения обусловлен</p> | <p>Подготовка и защита докладов с презентациями, рефератов</p> |

| | |
|---|--|
| <p>своим специфическим возбудителем? Когда и кем была предпринята первая попытка систематизации микроорганизмов? Кто из отечественных ученых разработал теоретические и научные основы консервирования пищевых продуктов? Каковы перспективы развития современной микробиологии? Пути совершенствования микробиологических производств? Применение мутантных и генно-инженерных продуцентов. Иммунизация микроорганизмов и или ферментов, как технологический прием биотехнологии. Производственные процессы, основанные на использовании иммобилизованных клеток микроорганизмов. Приготовление пищевых продуктов с помощью микроорганизмов. (кисломолочные продукты, сыры и т.д.). Микроорганизмы как продуценты индивидуальных веществ. Микробиологические процессы получения биопрепаратов для сельского хозяйства. Переработка отходов с участием микроорганизмов. Биогидрометаллургия (микробное выщелачивание металлов из бедных руд). Биоремедиация объектов окружающей среды. Негативные микробные процессы.</p> | |
|---|--|

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

а. Выберите правильный ответ

- Микроорганизмы были открыты:
 - А. Р.Кохом
 - В. А. Левенгуком
 - Б. Л.Пастером
 - Г. С. Виноградским
- Автором биологической теории брожений является:
 - А. Ю.Либих
 - В. Р.Кох
 - Б. М.Бейеринк
 - Г. Л.Пастер
- Автором методики получения вакцины является:
 - А. Р.Кох
 - В.Л.Пастер
 - Б. И.Мечников
 - Г. Л.Ценковский
- Процесс хемосинтеза был открыт:
 - А. В.Омелянским
 - В. С.Виноградским
 - Б. М.Бейеринком
 - Г. И.Мечниковым
- Прокариотные микроорганизмы относятся к царству:
 - А. *Plantae*
 - В. *Protista*
 - Б. *Fungi*
 - Г. *Animale*
- Гетерополимер пептидогликан содержится в клеточной стенке:
 - А. Эукариот
 - Б. Прокариот
- Отличительным признаком прокариот является наличие:
 - А. Настоящего ядра
 - В. Хлоропластов
 - Б. Кольцевой молекулы ДНК
 - Г. Митохондрий
- Размеры микроорганизмов измеряются:
 - А. мм
 - В. Нм
 - Б. мкм
 - Г. См
- Размеры вирусов измеряются:
 - А. А°
 - В. Мм
 - Б. мкм
 - Г. Нм
- Палочковидные бактерии при делении образуют сочетания:
 - А. Стрептобактерии
 - В. Тетрабактерии
 - Б. Сарцины
 - Г. Стафилобактерии

11. Носителем генетической информации прокариот являются:
 - А. Хлоропласты
 - В. Кольцевая молекула ДНК
 - Б. Митохондрии
 - Г. Лизосомы
12. Клеточная стенка отсутствует у:
 - А. Спирохет
 - В. Актиномицет
 - Б. Микоплазм
 - Г. Миксобактерий
13. *L*-форма бактерий:
 - А. Являются систематической группой
 - Б. Относятся к микоплазмам
 - В. Относятся к архебактериям
 - Г. Не являются систематической группой
14. Фотосинтезирующими прокариотами являются:
 - А. Спирохеты
 - В. Пурпурные бактерии
 - Б. Миксобактерии
 - Г. Актиномицеты
15. Кислородный тип фотосинтеза осуществляют прокариоты:
 - А. Пурпурные бактерии
 - В. Цианобактерии
 - Б. Зеленые бактерии
 - Г. Галобактерии
16. Бескислородный тип фотосинтеза осуществляют прокариоты:
 - А. Цианобактерии
 - В. Зеленые бактерии
 - Б. Прохлорофиты
 - Г. Актиномицеты
17. Организмы, в клетках которых нет оформленного ядра и отсутствуют многие органоиды, относят к царству:
 - А. Растений
 - В. Грибов
 - Б. Животных
 - Г. Бактерий
18. Организмы, которые сами создают органические вещества из неорганических с использованием солнечной или химической энергии, относят к группе:
 - А. Симбионтов
 - В. Гетеротрофов
 - Б. Автотрофов
 - Г. Сапрофитов
19. Клубеньковые бактерии относят к группе симбиотических организмов, т.к. они вступают в симбиоз с:
 - А. Бобовыми растениями
 - В. Деревьями
 - Б. Грибами
 - Г. Водорослями
20. Органическими веществами отмерших частей растений и животных питаются организмы:
 - А. Симбионты
 - В. Сапрофиты
 - Б. Паразиты
 - Г. Автотрофы
21. Организм, состоящий из одной клетки и не имеющий оформленного ядра, - это:
 - А. Водоросль
 - В. Бактерия
 - Б. Дрожжи
 - Г. Простейшее животное
22. Дрожжи по способу питания:
 - А. Симбионты
 - В. Гетеротрофы
 - Б. Автотрофы
 - Г. Паразиты
23. Спорообразование у бактерий – это:
 - А. Способ размножения
 - В. Способ распространения
 - Б. Способ сохранения генетического материала
24. При гомоферментативном молочнокислом брожении образуется:
 - А. Уксусная кислота
 - В. Глицерин
 - Б. Молочная кислота
 - Г. Этиловый спирт
25. Побочным продуктом при гетероферментативном молочнокислом брожении является:
 - А. Молочная кислота
 - В. Глицерин
 - Б. Пировиноградная кислота
 - Г. Яблочная кислота
26. Возбудителями молочнокислого брожения являются:
 - А. Дрожжи
 - В. Актиномицеты
 - Б. Водоросли
 - Г. Бактерии
27. Катаболизм гексоз при гомоферментативном молочнокислом брожении осуществляется через:
 - А. Пентозофосфатный путь
 - В. Путь Этнера-Дудорова

- Б. Гликолиз
Г. Глиоксилатный путь
28. Возбудителями спиртового брожения являются:
А. Бактерии
В. Актиномицеты
Б. Дрожжи
Г. Плесневые грибы
29. К хемосинтезирующим организмам относятся:
А. Нитрифицирующие бактерии
В. Спирохеты
Б. Цианобактерии
С. Азотобактерии
30. Аэробными микроорганизмами являются:
А. Метанообразующие бактерии
В. Дрожжи
Б. Хемосинтезирующие бактерии
Г. Бактерии маслянокислого брожения
31. Ультрафиолетовые лучи у микроорганизмов вызывают:
А. Фотосинтез
В. Летальный исход
Б. Фотореактивацию
Г. Фототаксис
32. *Azotobacter* фиксирует молекулярный азот (N_2) при содержании O_2 в среде:
А. Высоком
Б. Низком
33. Щелочустойчивыми микроорганизмами являются:
А. Плесневые грибы
В. Дрожжи
Б. Бактерии
Г. Водоросли
34. Кислотоустойчивыми микроорганизмами являются:
А. Бактерии
В. Цианобактерии
Б. Плесневые грибы
Г. Актиномицеты
35. Риккетсии являются возбудителями:
А. Холеры
В. Туберкулеза
Б. Сыпного тифа
Г. Дизентерии
36. По отношению к хозяину риккетсии являются:
А. Симбионты
В. Паразиты
Б. Комменсалы
Г. Сапрофиты
37. Путем множественного деления размножаются:
А. Бактерии
В. Цианобактерии
Б. Плесневые грибы
Г. Дрожжи
38. Автором накопительной культуры микроорганизмов является:
Р. Кох
В. С.Виноградский
Б. И.Мечников
Г. Д.Ивановский
39. Свободноживущий анаэробный азотфиксатор *Azotobacter* был открыт:
А. С.Виноградским
В. М.Бейеринком
Б. В. Омелянским
Г. Д. Заболотным
40. Свободноживущий анаэробный азотфиксатор *Clostridium pasteurianum* был открыт:
А. С.Виноградским
В. М.Ворониным
Б. Р.Кохом
Г. Д.Ивановским
41. *Azotobacter* фиксирует молекулярный азот (N_2) при:
А. При наличии связанного азота в среде
Б. При отсутствии связанного азота в среде
42. *Azotobacter* фиксирует молекулярный азот (N_2) при:
А. Наличии органического углерода в среде
Б. Отсутствии органического углерода в среде
43. Непрерывная культура микроорганизмов получается при:
А. Постоянных условиях среды
Б. Изменяющихся условиях среды
44. Является ли клеточная оболочка общим признаком для прокариот и эукариот?
А. Да
Б. Нет
45. В факторах роста нуждаются группы прокариот:
А. Паразиты
В. Прототрофы
Б. Сапрофиты
Г. Ауксотрофы
46. Основным способом поглощения питательных веществ бактериальной клеткой является:
А. Простая диффузия
В. Активный транспорт

- Б. Облегченная диффузия Г. Пиноцитоз
47. Способностью к фиксации молекулярного азота (N_2) обладает ряд цианобактерий:
 А. *Oscillatoria* В. *Calothrix*
 Б. *Nostoc* Г. *Myxosarcina*
48. Высокое осмотическое давление субстрата препятствует:
 А. Поглощению питательных веществ
 Б. Передвижению микроорганизмов
 В. Поглощению воды
 Г. Росту микроорганизмов
49. Антибиотики являются продуктами жизнедеятельности:
 А. Цианобактерий В. Актиномицет
 Б. Дрожжей Г. Водорослей
50. Причиной появления мутаций у микроорганизмов являются:
 А. Подавление синтеза ферментов
 Б. Изменение в структуре ДНК
 В. Подавление активности ферментов
 Г. Изменение в структуре РНК
51. Продуктами неполного окисления дыхательного субстрата у микроорганизмов являются:
 А. Моносахара В. Органические кислоты
 Б. CO_2 и H_2O Г. Аминокислоты
52. Структурным компонентом клеточной стенки грам+прокариот является:
 А. Белки В. Пептидогликан
 Б. Липиды Г. Углеводы
53. Главным пигментом цианобактерий является:
 А. Бактериохлорофилл В. Фикоэритрин
 Б. Хлорофилл *a* Г. Хлорофилл *b*
54. Процесс конъюгации характерен:
 А. Цианобактериям В. Спирохетам
 Б. Дрожжам Г. Миксобактериям

Ответы на тесты по микробиологии

1 – В; 2 – Г; 3 – В; 4 – В; 5 – В; 6 – Б; 7 – Б; 8 – Б; 9 – Г; 10 – А; 11 – В; 12 – Б; 13 – Г; 14 – В; 15 – В; 16 – В; 17 – Г; 18 – Б; 19 – А; 20 – В; 21 – В; 22 – В; 23 – Б; 24 – В; 25 – В; 26 – Г; 27 – Б; 28 – Б; 29 – А; 30 – Б; 31 – В; 32 – Б; 33 – Б; 34 – Б; 35 – Б; 36 – В; 37 – В; 38 – В; 39 – В; 40 – А; 41 – Б; 42 – А; 43 – Б; 44 – Б; 45 – Г; 46 – В; 47 – Б; 48 – В; 49 – В; 50 – Б; 51 – В; 52 – В; 53 – Б; 54 – Б.

б. Дайте ответы в количестве, соответствующем буквенным обозначениям

- По действию на микробную клетку вещества внешней среды делятся: А. Б. В.
- По отношению к температуре микроорганизмы делятся: А.Б.В.
- По отношению к кислороду микроорганизмы делятся: А.Б.В.
- Какие свойства живого имеют вирусы? А.Б.В.Г.
- Какие типы питания микроорганизмов Вам известны? А.Б.В.Г.
- Перечислите 8 способов существования микроорганизмов.
- Средами обитания микроорганизмов являются: А.Б.В.
- Какие этапы размножения бактериофага Вам известны? А.Б.В.Г.Д.
- Какие способы получения микроорганизмами энергии Вам известны? А.Б.В.
- Способы образования АТФ у микроорганизмов: А.Б.В.
- Дайте последовательность этапов окрашивания микроорганизмов по Граму: А.Б.В.
- Перечислите прокариоты, осуществляющие анаэробное дыхание: А.Б.В.
- Что является акцептором *e* и H^+ окисляемого дыхательного субстрата при анаэробном дыхании? А.Б.В.
- Какие свойства неживой природы характерны вирусам: А.Б.В.Г.
- Какие Вам известны классификации микроорганизмов? А, Б.
- Синхронные культуры микроорганизмов можно получить регулированием: А.Б.В.Г.
- Кривая роста чистой культуры при периодическом выращивании имеет фазы: А.Б.В.
- Перечислите группы хемосинтезирующих прокариот: А.Б.В.Г.

19. Акцепторы электронов, используемые разными микроорганизмами при анаэробном дыхании: А.Б.В.
20. Формы участия кислорода в окислении разных субстратов: А.Б.В.
21. ЦТК у микроорганизмов в биосинтетических процессах является источником: А.Б.В.
22. Формы симбиотических взаимоотношений между микро- и макроорганизмами: А.Б.В.
23. Назовите четыре этапа в круговороте азота в природе: А.Б.В.
24. Аэробные и анаэробные азотофиксирующие бактерии: А.Б.В.Г.
25. К нитрифицирующим бактериям относятся: А.Б.
26. Перечислите методы определения количества микроорганизмов в средах обитания: А.Б.В.

Ответы

1. Стимулирующего, бактериостатического, бактерицидного действия.
2. Психрофилы, мезофилы, термофилы.
3. Аэробы, анаэробы, факультативные аэробы и анаэробы.
4. Содержат одинаковые макромолекулы (НК, белки, липиды, углеводы), обладают способностью синтеза органических веществ, им характерны изменчивость и передача наследственной информации.
5. Фотолитотрофный, фотоорганотрофный, хемолитотрофный и хемоорганотрофный.
6. Фотолитоавтотрофный, фотолитогетеротрофный, фотоорганавтотрофный, фотоорганогетеротрофный, хемолитоавтотрофный, хемолитогетеротрофный, хемоорганавтотрофный, хемоорганогетеротрофный.
7. Почва, вода, воздух.
8. Адсорбция, инъекция НК, внутриклеточное развитие и выход созревших вирусных частиц наружу.
9. Брожения, дыхание, фотосинтез.
10. Субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование, фотофосфорилирование.
11. Окрашивание генцианфиолетом + р-р Люголя, обработка спиртом, нейтральным красным.
12. Нитратредуцирующие, сульфатредуцирующие, метанобразующие.
13. NO_3^- ; SO_4^{2-} ; CO_2 .
14. Способность кристаллизоваться, содержание одного вида НК, отсутствие собственного обмена веществ, неспособность к репродукции вне клетки хозяина и размножение путем деления.
15. Естественная и искусственная.
16. Температуры, питания, освещения, колибровкой.
17. Лаг-фаза, экспоненциальная, стационарная, отмирания.
18. Нитрифицирующие, нефототрофные бесцветные серобактерии, водородные, железобактерии.
19. CO_2 ; NO_3^- ; SO_4^{2-} .
20. O_2 , O_2^- , связанный кислород.
21. Водорода, энергии, промежуточных продуктов окисления.
22. Мутуализм, паразитизм, комменсализм.
23. Азотфиксация, аммонификация, нитрификация и денитрификация.
24. *Azotobacter*, *Nostoc*, *Anabaena*, *Clostridium pasteurianum*.
25. *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*.
26. Подсчет в счетных камерах под микроскопом, метод Коха и нефелометром.

В. Дайте краткие ответы

1. Какова роль автотрофных организмов в природе?
2. Примером каких взаимоотношений является микориза?
3. Какие способы размножения бактерий Вам известны?
4. Какие антимикробные вещества Вам известны?
5. Назовите возбудителей гетероферментативного молочнокислого брожения.
6. Дайте уравнение гетероферментативного молочнокислого брожения
7. Урожай биомассы чистой культуры при периодическом выращивании определяется по формуле:
8. Какая структура клетки спирохет определяет их спиралевидное строение?
9. Дайте уравнение бескислородного типа фотосинтеза прокариот.
10. Дайте уравнение кислородного типа фотосинтеза прокариот.
11. Дайте определение роста микроорганизмов
12. Микроорганизмы являются продуцентами каких веществ, имеющих значение в народном хозяйстве и медицине?

13. Дайте уравнение спиртового брожения
14. Дайте уравнение уксуснокислого брожения.
15. При полном окислении одной молекулы глюкозы сколько молекул АТФ образуют?
- в т.ч. а) субстратным фосфорилированием « » молекул;
 б) окислительным фосфорилированием « » молекул.
16. Дайте уравнения дыхания.
17. Строение T_2 бактериофага бактерий *E. coli*:
18. Практическое значение дрожжей.
19. Дайте уравнение фотосинтеза, осуществляемое бактериями прохлорофит.
20. Перечислите 10 макроэлементов, используемых микроорганизмами для своего питания.

Ответы

1. Автотрофные организмы в природе осуществляют первичный синтез органических соединений из неорганических, бедных энергией веществ, а также вводят в биосферные процессы энергию солнечного света в преобразованной в химическую энергию форме.
2. Микориза является примером симбиоза – мутуализма между грибами и корнями высших растений.
3. Бактерии размножаются изоморфным и гетероморфным (почкованием) бинарным делением, множественным делением (цианобактерии).
4. Антимикробные вещества делятся на неорганические и органические. Неорганические: соли тяжелых металлов; вещества ингибирующие активность ферментов, связываясь с их активным центром; усиливающие окислительные процессы вещества: H_2O_2 , H_2S , O_3 , йод, хлорная известь. Органические: фенол, формальдегид, этиловый спирт и др. Они растворяют липиды ЦПМ и повышают ее проницаемость.
5. *Betabacterium*, кокки *Leuconostoc*.
6. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CHOHCOOH + CH_3CH_2OH + CH_3COOH + CH_2OHCHOHCH_2OH + CO_2$
7. $Y = B_{\text{макс.}} - B_{\text{исх.}}$ (B – биомасса)
8. Аксиальная нить.
9. $CO_2 + 2 AH_2 \xrightarrow[\text{б/хл}]{h\nu} H_2O + 2A + H_2O$
10. $CO_2 + 2 H_2O \xrightarrow[\text{хл}]{h\nu} CH_2O + O_2 + H_2O$
11. Рост – физиологический процесс необратимого увеличения размеров клетки, происходящий в результате большого количества взаимосвязанных биохимических реакций, осуществляющих биосинтез клеточного материала.
12. Микроорганизмы являются продуцентами: белков, аминокислот, орг. Кислот, витаминов, ферментов, пуриновых и пиримидиновых оснований, гормонов, антибиотиков, медицинских препаратов и многих других веществ.
13. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2 + 31 \text{ кк.}$
14. $CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O + 118 \text{ кк.}$
15. 38 мол. АТФ, в т. Ч. А) субстратным фосфорилированием 4 молекул; б) окислительным фосфорилированием 34 молекул.
16. $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + 674 \text{ кк.}$
17. T_2 бактериофаг *E. Coli* состоит из головки и отростка. В головке содержится генетический материал фага и сверху головка покрыта капсидом. Отросток состоит из полого цилиндра, покрытого сверху чехликом, снизу отросток имеет базальную пластинку, на которой расположены шипы и нити.
18. Дрожжи имеют применение в виноделии, пивоварении и хлебопечении, являясь возбудителями спиртового брожения.
19. $6 CO_2 + 12 H_2O \xrightarrow[\text{хл}]{h\nu} C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 + 6 H_2O$
 $6 CO_2 + 6 H_2O \xrightarrow[\text{хл}]{h\nu} C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$
20. C, O, H, N, S, P, K, Mg, Ca, Fe.

Темы рефератов для самостоятельной работы

1. Биоремедиация объектов окружающей среды.
2. Болезнетворные микроорганизмы.

3. Вода как среда обитания микроорганизмов. Водные микроорганизмы;
4. Генетически модифицированные микроорганизмы;
5. Гипотеза зарождения жизни вне Земли. Доказательства и недостатки гипотезы панспермии.
6. Древние свидетельства развития микробной жизни.
7. Загрязнение природных экосистем и возможности для самоочищения. Ксенобиотики и их детоксикация.
8. Значение микробных процессов в человеческой практике. Негативные микробные процессы.
9. Изменение соотношения залежного и «живого» органического вещества за счет антропогенного фактора
10. Методы экологии микроорганизмов.
11. Микробная биотехнология. Использование микроорганизмов для получения пищевых и кормовых продуктов, химических реактивов и лекарственных препаратов.
12. Микробное повреждение промышленных и бытовых объектов и материалов.
13. Микроорганизмы и растения. Фитопатогенные микроорганизмы и способы борьбы с ними;
14. Микроорганизмы как часть экосистемы. Распространение микроорганизмов в почве, водоемах, воздухе.
15. Мутуалистические и паразитические симбиозы микроорганизмов с животными;
16. Основные события в эволюции Земли и участие в них микроорганизмов. Микрофоссилии, строматолиты, хемофоссилии.
17. Основные события в эволюции Земли и участие в них микроорганизмов.
18. Положительная роль микроорганизмов в человеческой практике.
19. Порча микроорганизмами продуктов питания.
20. Почва как среда обитания микроорганизмов. Гумусообразование. Особенности почвенных микроорганизмов;
21. Практическое применение микроорганизмов. Микробная биотехнология;
22. Применение микроорганизмов в сельском хозяйстве, при выщелачивании металлов из руд, очистке стоков и получении топлива.
23. Принципы профилактики и лечения инфекционных заболеваний.
24. Проблема загрязнения природных экосистем и возможности самоочищения;
25. Роль микроорганизмов в глобальных циклах основных биогенных элементов (C, N, S, P, Fe);
26. Роль микроорганизмов в защите от инфекционных заболеваний;
27. Современные представления о роли микроорганизмов в эволюции биосферы
28. Участие микроорганизмов в формировании состава атмосферы. Парниковые газы;
29. Экологические стратегии микроорганизмов;

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля к каждому занятию приведены в пункт 4.3.3. (содержание лабораторных занятий по дисциплине)

Перечень вопросов, выносимых для промежуточного контроля знаний

Модуль 1. Строение, систематика, рост и культивирование микроорганизмов

1. Предмет, задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии.
2. Главные направления развития современной микробиологии.
3. Открытие микроорганизмов А. Левенгуком и морфологический период в развитии микробиологии.
4. Роль Л. Пастера и Р. Коха в формировании микробиологии.
5. Значение работ М. Бейеринка, С. Н. Виноградского, Д. И. Ивановского, А. Клейвера, А. Флеминга в развитии микробиологии.
6. Положение микроорганизмов в системе живого мира.
7. Сравнительная характеристика про- и эукариотических клеток.
8. Особенности состава и организации архебактерий.
9. Морфология дрожжей, мицелиальных грибов.
10. Строение вирусов.
11. Размеры, формы и устойчивые сочетания микробных клеток.
12. Строение и химический состав бактериальной клетки.
13. Цитоплазма, включения и запасные вещества.
14. Ядерная зона и генетический аппарат клеток прокариот.

15. Дополнительные генетические элементы микроорганизмов.
16. Клеточная стенка прокариот.
17. Пили, капсулы, S-слои
18. Дифференциация у микроорганизмов
19. Способы движения у микроорганизмов. таксисы
20. Принципы классификации и идентификации микроорганизмов. Краткая характеристика фототрофных бактерий:
21. -Цианобактерии, особенности строения, размножения, питания, распространения.
22. -Пурпурные, серные и несерные бактерии.
23. -Характеристика галофильных бактерии, осуществляющих бесхлорофильный тип фотосинтеза.
24. Краткая характеристика актиномицет,
25. Краткая характеристика спирохет,
26. Краткая характеристика нефототрофных, бесцветных серных бактерий,
27. Краткая характеристика миксобактерий,
28. Краткая характеристика бактерий – внутриклеточных паразитов,
29. Микоплазмы и *L* – формы бактерий

Модуль 2. Рост, культивирование и размножение микроорганизмов

1. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Фотореактивация.
2. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры.
3. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a_w). Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация.
4. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.
5. Влияние осмотического давления на микроорганизмы. Осмофилы. Галофилы.
6. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
7. Значение pH среды для роста микроорганизмов.
8. Понятие "питательные и антимикробные вещества". Природа антимикробных веществ и области их применения. Антибиотики. Мутагены.
9. Способы размножения микроорганизмов. Изоморфное и гетероморфное деление.
10. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Частота и типы мутаций. Спонтанный и индуцированный (радиационный и химический) мутагенезы.
11. Способы рекомбинации у прокариот (трансформация, трансдукция, конъюгация).
12. Гетерогенность популяции микроорганизмов, понятие о диссоциации.
13. Микроорганизмы со сложными жизненными циклами и «коллективным» поведением.
14. Покоящиеся формы микроорганизмов. Спорообразование у бактерий, его биологический смысл. Стадии формирования эндоспор.
15. Генетически модифицированные микроорганизмы
16. Рост микроорганизмов. Рост отдельных микроорганизмов и популяций (культур). Понятие о сбалансированном и несбалансированном росте. Основные параметры роста культур
17. Культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности.
18. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.
19. Закономерности роста чистых культур при периодическом выращивании. Кривая роста. Особенности отдельных фаз.
20. Непрерывные и синхронные культуры, способы получения и их характеристика.
21. Радиация, характер ее действия на микроорганизмы. Фотореактивация.
22. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры.
23. Рост микроорганизмов в зависимости от активности воды (a_w). Устойчивость микроорганизмов к высушиванию. Лиофилизация.
24. Влияние гидростатического давления на микроорганизмы.
25. Влияние осмотического давления на микроорганизмы. Осмофилы. Галофилы.
26. Отношение микроорганизмов к молекулярному кислороду.
27. Значение pH среды для роста микроорганизмов.

Модуль 3. Метаболизм микроорганизмов. Экология и эволюция микроорганизмов

1. Деление микроорганизмов по количеству и качеству питательных веществ. Типы питания и способы существования микроорганизмов. Миксотрофия.
2. Бактерии – паразиты, сапрофиты, комменсалы, прототрофы и ауксотрофы. Факторы роста.
3. Механизм поступления экзогенных веществ.
4. Физиологическая роль для микроорганизмов азота, серы, фосфора, калия, магния и микроэлементов.
5. Единство метаболизма и его особенности у микроорганизмов. Принцип биохимического единства. АТФ — универсальная энергетическая валюта.
6. Пути использования сахаров (гликолиз, пентозофосфатный и кетодезоксифосфоглюконатный путь).
7. Дальнейшие превращения пирувата
8. Конечные пути окисления органических веществ
9. Особенности катаболизма анаэробных микроорганизмов
10. Брожение, субстраты и продукты различных брожений. Двухфазность брожения. Особенности и химизм спиртового брожения. Молочнокислое брожение (гомо-и гетероферментативное). Уксуснокислое брожение.
11. Определение понятий анаэробного и аэробного дыхания. Виды анаэробного дыхания.
12. ЭТЦ и ее компоненты
13. Модификации аэробного дыхания. Полное и неполное окисление субстратов.
14. Особенности использования многоуглеродных субстратов микроорганизмами.
15. Микробная биолюминесценция.
16. Метилотрофия (использование одноуглеродных соединений).
17. Хемолитоавтотрофия (окисление восстановленных неорганических соединений для получения энергии).
18. Фотосинтез. Сравнительная характеристика групп фототрофных микроорганизмов. Симбиозы с участием фототрофных микроорганизмов
19. Связь анаболизма и катаболизма. Роль ЦТК и пентозофосфатного окислительного цикла в биосинтетических процессах.
20. Ассимиляция углерода у микроорганизмов.
21. Пути ассимиляции азота
22. Основные стадии синтеза сложных органических веществ и биополимеров.
23. Образование запасных веществ.
24. Вторичные метаболиты.

Модуль 4. Вирусы. Народнохозяйственное значение микроорганизмов

1. Положительная роль микроорганизмов в человеческой практике
2. Негативные микробные процессы
3. Открытие вирусов их природа и происхождение. Общая характеристика вирусов.
4. Две формы существования вирусов. Морфология и структура вирионов.
5. Химический состав вирионов. РНК или ДНК как генетический материал вируса и особенности их первичной структуры.
6. Ферменты вирусов.
7. Особенности структуры вирусных ДНК. Культивирование вирусов.
8. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина (транскрипция и репродукция вирусов).
9. Этапы инфекционного процесса (адсорбция вируса, транслокация вириона, проникновение и раздевание вируса, репродукция вируса, морфогенез вириона и выход вирусного потомства из клетки-хозяина).
10. Разные формы взаимодействия вирусов с клеткой.
11. Интеграция вирусной нуклеиновой кислоты в клеточный геном.
12. Вирусы с позитивным РНК-геномом. Пикорновирусы.
13. Фитовирусы, содержащие геномные РНК. Вироиды.
14. Вирусы с негативным РНК-геномом. Ретровирусы.
15. Экологическое разнообразие вирусов, регулирование вирусами численности их хозяев
16. Вирусы человека, животных, растений, пути проникновения и распространения вирусов в организме.

17. Вирусы бактерий (бактериофаги или фаги).

18. Взаимодействие фагов с бактериальной клеткой. Лизогения и умеренные бактериофаги и их общая характеристика и практическое применение.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Общий результат по модулю выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущей работы – 50 % и текущего контроля – 50 %.

Текущая работа по дисциплине включает:

– подготовка к лабораторному занятию (изучение литературы, письменные ответы на контрольные вопросы) – 5 баллов;

– участие на лабораторном занятии (выполнение необходимого объема задания, овладение навыками работы с микроорганизмами, микроскопом) – 30 баллов;

– ведение протоколов лабораторных работ, наличие выводов по результатам экспериментов – 5 баллов.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный или письменный ответ, выполнение аудиторных контрольных работ – 30 баллов;

- тестирование (аудиторное или в системе Moodle) – 20 баллов.

Итого – 100 баллов за занятие.

Посещение занятий отдельно не оценивается. Если студент отсутствовал на занятии по неуважительной причине, то баллы за текущую работу на занятии не выставляются (0 баллов).

Пропущенные по уважительной причине занятия отрабатываются и оцениваются по вышеприведенному принципу.

2. Промежуточный контроль по модулю включает:

– коллоквиум в форме письменной контрольной работы – 60 баллов;

– тестирование (аудиторное или в системе Moodle) – 40 баллов.

– выполнение самостоятельных работ (рефераты, доклады, презентации) – 10 баллов.

Минимальное количество средних баллов, которое дает право студенту на положительные отметки без итогового контроля знаний:

- от 51 до 65 баллов – удовлетворительно

- от 66-85 и выше – хорошо

- 86 и выше – отлично

- от 51 и выше – зачет.

Итоговый контроль – экзамен по дисциплине в форме сетевого тестирования или в устно-письменной форме – 100 баллов.

Электронная база тестовых заданий для оценки уровня сформированности компетенции студентов включает 500 вопросов. При форме устно -письменного экзамена экзаменационный билет включают 3 вопроса, охватывающие весь пройденный материал.

Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 50%, среднего общего балла по модулю 50%.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) адрес сайта курса:

<http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=1282>

б) основная литература:

1. Белясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс] : учебник / Н.А. Белясова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 443 с. — 978-985-06-2131-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20229.html>

2. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст]: учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению подгот. бакалавра "Биология" и биол. специальностям / Нетрусов, Александр Иванович, И. Б. Котова. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2012, 2009, 2007, 2006. - 349,[1] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-7695-6632-5: 470-00

3. Нетрусов, А.И. Микробиология [Текст]: Университетский курс : [учебник для студ. учреждений высш. образ-я] / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 4 и 5- изд., стер. - Москва : Академия : 2012, 2017. - 1154-29

4. Нетрусов, А.И. Микробиология [Текст]: Теория и практика. В 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры : / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – Москва : Издательство Юрайт : 2017. – 315 с. (Книга доступна в электронной библиотечной системе *biblio-onlain.ru*)
5. Нетрусов, А.И. Микробиология [Текст]: Теория и практика. В 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры : / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – Москва : Издательство Юрайт : 2017. – 332 с. (Книга доступна в электронной библиотечной системе *biblio-onlain.ru*)

в) дополнительная:

1. Пиневиц А.В. Вирусология [Текст]: учебник / А.В. Пиневиц, А.К. Сироткин, О.В. Гаврилова, А.А. Потехин, под ред. А.В. Пиневица. 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2020. – 442 с.
2. Павлович С.А. Микробиология с микробиологическими исследованиями [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Павлович. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2009. — 502 с. — 978-985-06-1498-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20093.html>
3. Лебедев В.Н. Тестовые задания по микробиологии [Электронный ресурс] : методическое пособие для студентов биологических специальностей / В.Н. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2014. — 60 с. — 978-5-8064-1961-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22562.html>
4. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология [Текст]. М., Изд-во «Academia», 2006, 6-е изд.; 2005, 5-е изд., 2003, 4-е изд.; 3-е изд., 1992; 2-е изд., 1985.
5. Заварзин, Г. А. Введение в природоведческую микробиологию [Текст]: [учеб. пособие] / Заварзин, Георгий Александрович; Н.Н.Колотилова. - Москва : Университет, 2001. - 255 с. - ISBN 5-8013-0124-0 : 75-00.
6. Зюзина О.В. Общая микробиология [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / О.В. Зюзина, Е.В. Пешкова. – Электрон. текстовые данные. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 81 с. – 978-5-8265-1431-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64136.html>
7. Куранова Н.Г. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе. – Электрон. текстовые данные. – Москва : Прометей, 2013. – 108 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24002.html>
8. Общая микробиология : метод. указ. к лаб. занятиям. Ч.1 [Текст] / [сост. А.А.Абдурахманов]; М-во образования РФ. Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2013, 2003. - 39 с. - 6-00
9. Определитель бактерий Берджи: в 2-х томах [Текст] / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита и др. Москва: Мир. 1997. Т.1. - 413 с. Т.2. – 400 с.
10. Павлович С.А. Микробиология с вирусологией и иммунологией [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Павлович. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 800 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24067.html>
11. Сакович Г.С. Микробиология. Часть II [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.С. Сакович, М.А. Безматерных. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 92 с. – 978-5-7996-0853-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68258.html>

9. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Российская научная электронная библиотека. Москва, 1999. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>
2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Дагестанский государственный университет. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети университета, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://edu.dgu.ru/login/index.php>
3. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Оцифрованные документы, размещённые в российских библиотеках, музеях и архивах. – Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронная библиотека. – Режим доступа: <https://urait.ru/>

6. Электронная библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: ресурс, включающий электронно-библиотечную систему, печатные и электронные книги. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/elibrary.html>
5. Электронная библиотечная система znanium.com [Электронный ресурс]: предоставляет доступ к монографиям, учебникам, справочникам, научным журналам, диссертациям и научным статьям в различных областях знаний. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы ДГУ [Электронный ресурс]: учебно-методические материалы. – Режим доступа: <http://eor.dgu.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде экзамена (может быть проведен в виде сетевого тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|----------------------|--|
| Лекция | <p>Цель лекционного курса – систематизация и структурирование массива информации по изучаемой дисциплине. В лекционном курсе сочетаются понятия теоретической и прикладной науки.</p> <p>Рекомендации к написанию конспекта лекций: материал лекции записывать кратко; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные моменты, выделять ключевые слова, термины. Выделения цветом, подчеркивания нужно делать при подготовке к занятиям, не затрачивая на это время на лекции.</p> <p>Для ведения конспектов необходима тетрадь (96 листов), в которой желательно оставляются поля шириной не менее 4 см, которые можно использовать для дополнений, вносимых в ходе самостоятельной работы.</p> <p>Лекционный материал по дисциплине логически связан между собой, поэтому перед следующей лекцией необходимо повторить материал предыдущей.</p> <p>Рекомендации по работе с конспектом лекции: анализируйте смысл терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей; делайте словарь терминов. Отмечайте вопросы, которые вызывают трудности; старайтесь самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на лекции, лабораторном занятии или консультации.</p> |
| Лабораторное занятие | <p>Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям: ознакомьтесь с рекомендациями по подготовке к занятию; используя рекомендованные учебные пособия, конспекты лекций и иллюстративные материалы лекций, подготовьтесь к обсуждению вопросов. Внимательно ознакомьтесь с рекомендациями к выполнению лабораторных работ; используя рекомендованные учебные пособия, конспекты лекций и иллюстративные материалы лекций выполните, поставленное задание; оформите отчет (протокол) по лабораторной работе по рекомендованной схеме.</p> <p>Рабочая тетрадь предназначена для ведения протоколов лабораторных работ, описания результатов экспериментов, оформления выводов заданий по дисциплине, ответов на контрольные вопросы по теме исследования. Рабочая тетрадь – это отчетный документ по учебно-исследовательской работе студентов, выполняемой в рамках лабораторных занятий по данной дисциплине. Рабочая тетрадь ведется в строгом соответствии с определенными требованиями, что контролируется преподавателем. Таким образом, у них формируются первоначальные умения ведения</p> |

| | |
|---------|--|
| | научной документации и представления информации в форме таблиц и рисунков. |
| Тест | Цель теста: проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, механизмов и процессов), а также развития учебных умений и навыков. Рекомендации по подготовке к тестированию: следует проработать рекомендованные учебные пособия, конспекты лекций, слайд-презентации; составленные в рабочих тетрадях вспомогательные схемы и таблицы; обращайтесь внимание на терминологию, классификации, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами. На выполнения всего теста дается строго определенное время: на решение одного тестового задания – 1-2 мин. |
| Реферат | Цель выполнения реферата: развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации. Рекомендации для подготовки реферата: проанализируйте рекомендованные учебники и научную литературу, в том числе, с использованием интернет-источников, по поставленной проблеме; продумайте структуру реферата; подберите иллюстрации по основным вопросам. Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям отношении научности содержания и оформления |

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по микробиологии и вирусологии:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы);
- электроннообразовательные ресурсы.

Лицензионное ПО

Свободно распространяемое ПО, установленное в аудиториях 56, 66 и лаборатории 49:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PASCALABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально–технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Дисциплина «Микробиология и вирусология» обеспечена необходимой материально–технической базой. Необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- а) аудитория для лекционных занятий на 35 посадочных мест, оснащенная видео- и аудиовизуальными средствами с выходом в интернет (ноутбук, проектор и экраном, интерактивная доска);
- б) учебная аудитория для лабораторных занятий по микробиологии и вирусологии на 14 посадочных мест с ноутбуком и проектором, оснащённая необходимым, для проведения занятий, оборудованием:

Световые микроскопы, сухожаровой шкаф, термостат, автоклав, бокс, УФ-лампа, предметные и покровные стекла, бактериальные петли, шпатели, петли, спиртовки, иммерсионное масло, чашки Петри, стеклянная посуда, штативы, красители для микроорганизмов, постоянные препараты микроорганизмов, реактивы.