

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 04.09.2023 11:09:56
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
А.В. Зиновьев
Зиновьев А.В.
"03" июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

МИКРОБИОЛОГИЯ. ВИРУСОЛОГИЯ

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль подготовки
Биоэкология

Для студентов 2 курса очной формы обучения

Составители:
к.б.н., доцент Спирина У.Н.

Тверь, 2021

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Микробиология. Вирусология

2. Цель и задачи дисциплины

Цель: формирование у студентов знаний о биологическом многообразии микроорганизмов как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.

Задачи:

- 1) ознакомление студентов с морфологическим, физиологическим и экологическим многообразием микроорганизмов;
- 2) получение представлений о проблемах систематики и классификации прокариот;
- 3) уяснение теории биохимического единства жизни и исключительного разнообразия энергетических процессов, возникших у прокариот в процессе эволюции;
- 4) изучение роли разных групп микроорганизмов в природе и жизни человека;
- 5) изучение неклеточных форм организации живой материи и их роли в биосфере.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Микробиология. Вирусология» входит в число дисциплин базовой части учебного плана. Дисциплина изучается в 4-м семестре второго года обучения и непосредственно связана с дисциплинами «Цитология. Гистология», «Биохимия и молекулярная биология», «Генетика». Предшествующими дисциплинами являются «Ботаника», «Зоология»; последующие дисциплины «Иммунология», «Общая биология» и «Эволюция».

4. Объем дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 академических часа, **в том числе контактная работа:** лекции 15 часов, лабораторные работы 30 часов, **самостоятельная работа:** 27 часов.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Этап 1 ОПК-3: Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение	Владеть: навыками световой иммерсионной микроскопии, приготовления и стерилизации питательных сред и посуды, приемами

<p>биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>	<p>посева бактерий на плотные и жидкие питательные среды Уметь: готовить препараты микроорганизмов, описывать морфологические формы клеток и колонии бактерий, определять видовую принадлежность бактерий и культивировать микроорганизмы в лабораторных условиях Знать: морфологическое, таксономическое и физиологическое разнообразие бактерий и вирусов, понимать их роль в природе и жизни человека</p>
<p>Этап 1 ОПК-4: Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем</p>	<p>Владеть: методами получения накопительной и выделения чистой культуры, определения жизнеспособности клеток бактерий, активного и общего симбиотического потенциалов, вирулентности и конкурентоспособности микроорганизмов, анализа удельной активности симбиоза Уметь: анализировать жизненное состояние культуры бактерий с помощью физиологических методов Знать: основные принципы структурной и функциональной организации клеток и колоний микроорганизмов, механизмы регуляции работы ферментов и выражения генетической информации прокариот</p>
<p>Этап 1 ОПК-5: Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>	<p>Владеть: методами определения и кинетического анализа интенсивности транспортных процессов прокариот, определения скорости унипорта, симпорта и антипорта Уметь: анализировать биофизические, биохимические и мембранные процессы микроорганизмов: простую и облегченную диффузии, активный транспорт Знать: строение и биохимический состав мембран прокариот, структуру и функции транспортных систем, связанных с мембраной – водорастворимых субстрат-связывающих белков и фосфотрансферазных систем</p>

<p>Этап 1 ОПК-6: Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>	<p>Владеть: алгоритмом работы с электронным сканирующим и трансмиссионным микроскопами, ламинаром, амплификатором, автоклавом Уметь: обосновывать выбор исследуемого материала из объектов окружающей среды и применение современной аппаратуры при проведении лабораторной диагностики микроорганизмов Знать: основные принципы работы электронного сканирующего и трансмиссионного микроскопов, ламинара, амплификатора, автоклава и их назначение в микробиологии и вирусологии</p>
<p>Этап 1 ОПК-11: Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>	<p>Владеть: навыками анализа эффективности современных микробиологических производств лекарств, продуктов питания и очистки окружающей среды Уметь: анализировать преимущества и недостатки биоремедиации загрязненных почв и вод, получения и внедрения ГМО для решения медицинских, экономических и экологических проблем Знать: технологии микробиологического синтеза ферментов, гормонов, витаминов, аминокислот с участием бактерий, роль микроорганизмов как модельных объектов генной инженерии, технологии использования микроорганизмов для восстановления плодородия почв, очистки бытовых и промышленных стоков</p>

6. Форма промежуточной аттестации – зачет.

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Лабораторные занятия	
Введение Предмет и задачи микробиологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве и здравоохранении. Возникновение и развитие микробиологии.	1	1		
Раздел 1. Морфология, строение и размножение прокариот	13	1	8	4
Раздел 2. Систематика прокариот. Группы прокариотных организмов	5	2		3
Раздел 3. Культивирование и рост микроорганизмов	11	1	8	2
Раздел 4. Прокариоты и окружающая среда	9	1	4	4
Раздел 5. Питание микроорганизмов	3	1		2
Раздел 6. Метаболизм прокариот	16	4	8	4
Раздел 7. Вирусы	6	2		4
Раздел 8. Генетика микроорганизмов	3	1		2
Раздел 9. Роль микроорганизмов в глобальных геохимических циклах	5	1	2	2
Итого	72	15	30	27

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Задания для подготовки к контрольным работам

Задания для подготовки к коллоквиумам

Тематика рефератов

Вопросы для подготовки к зачету

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

ОПК-3: Способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап 1 Владеть: навыками световой иммерсионной микроскопии, приготовления и стерилизации питательных сред и посуды, приемами посева бактерий на плотные и жидкие питательные среды</p>	<p>1. Приготовить среды для получения накопительных культур аэробных и анаэробных свободноживущих азотфиксирующих бактерий. Для выделения азотобактера используют агаризованную среду Эшба следующего состава, в г/100 мл; манит - 20,0; K_2HPO_4- 0,2; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - 0,2; K_2SO_4 - 0,1; $CaCO_3$ - 5,0; агар - 2,0. Приготовленную среду нагревают до расплавления агара и стерилизуют в автоклаве или аппарате Коха. После стерилизации среду выливают в стерильные чашки Петри и после того, как она застынет, на поверхности раскладывают комочки почвы приблизительно на расстоянии 1 см. Комочки почвы раскладывают капилляром, смоченным в воде. Засеянные чашки Петри помещают в термостат при температуре 28-30°C на 7 суток. Для выделения анаэробных азотфиксаторов используют среду Виноградского следующего состава, в г/100 мл: глюкоза - 2,0; K_2HPO_4 - 0,1; $MgSO_4 \cdot 7 H_2O$ - 0,05; NaCl – 0,05; $MgSO_4$, $FeSO_4$ – следы; $CaCO_3$ - 2,0.</p>	<p>Среда приготовлена верно, культура получена качественная, таблица заполнена верно – 3 балла Среда приготовлена не совсем верно, культура получена не совсем качественная, таблица заполнена не совсем верно – 2 балла Среда приготовлена с ошибками, культура низкокачественная, таблица заполнена с ошибками - 1 балл Среда не приготовлена, культура не получена,</p>

	<p>Приготовленную среду разлить в пробирки, внести небольшое количество почвы, закрыть ватными пробками и простерилизовать в течение 10 мин при 80°C. Пробирки поместить в термостат при температуре 30°C на 7 суток.</p> <p>2. Результаты оформить в виде таблицы.</p> <p style="text-align: center;">УСЛОВИЯ И ПРИЗНАКИ РОСТА НАКОПИТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР</p> <table border="1" data-bbox="548 531 1644 844"> <thead> <tr> <th data-bbox="548 531 864 675">Накопительная культура</th> <th data-bbox="864 531 1151 675">Условия культивирования</th> <th data-bbox="1151 531 1355 675">Визуальные признаки роста</th> <th data-bbox="1355 531 1644 675">Микроскопия, морфологические особенности</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="548 675 864 751" rowspan="2">Азотфиксирующие бактерии</td> <td data-bbox="864 675 1151 751">аэробные</td> <td data-bbox="1151 675 1355 751"></td> <td data-bbox="1355 675 1644 751"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="864 751 1151 844">анаэробные</td> <td data-bbox="1151 751 1355 844"></td> <td data-bbox="1355 751 1644 844"></td> </tr> </tbody> </table>	Накопительная культура	Условия культивирования	Визуальные признаки роста	Микроскопия, морфологические особенности	Азотфиксирующие бактерии	аэробные			анаэробные			<p>таблица не заполнена – 0 баллов</p> <p>1 балл – «3»</p> <p>2 балла – «4»</p> <p>3 балла – «5»</p>
Накопительная культура	Условия культивирования	Визуальные признаки роста	Микроскопия, морфологические особенности										
Азотфиксирующие бактерии	аэробные												
	анаэробные												
<p>Этап 1</p> <p>Уметь: готовить препараты микроорганизмов, описывать морфологические формы клеток и колонии бактерий, определять видовую принадлежность бактерий и культивировать</p>	<p>1. Приготовить препараты фиксированных окрашенных клеток из мясного и мучного настоев, дрожжевых грибов. Просмотреть приготовленные препараты, пользуясь объективом МИ-90 и зарисовать, обратив внимание на форму и взаимное расположение клеток.</p> <p>2. Просмотреть различные типы колоний актиномицетов. Результаты наблюдений оформить в виде таблицы.</p>	<p>Препараты сделаны верно, рисунки оформлены правильно, таблица заполнена полностью – 3 балла</p> <p>Препараты сделаны не совсем верно, рисунки неточные, таблица заполнена не совсем верно – 2 балла</p> <p>При приготовлении препаратов допущены</p>											

<p>микроорганизмы в лабораторных условиях</p>	МОРФОЛОГИЯ КОЛОНИЙ АКТИНОМИЦЕТОВ НА КАА						<p>ошибки, рисунки сделаны с ошибками, при заполнении таблицы допущены ошибки – 1 балл Препараты не сделаны, рисунки не сделаны, таблица не заполнена – 0 баллов 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
Колония		Размер (мм)	Поверхность	Цвет мицелия		Выделение пигмента в среду	Рисунок колоний
				воздушного	субстратного		
1							
2							
3							
<p>Этап 1 Знать: морфологическое, таксономическое и физиологическое разнообразие бактерий и вирусов, понимать их роль в природе и жизни человека</p>	<p>1. Стафилококки – морфологическая форма бактерий, при которой а) деление клеток происходит в трех взаимно перпендикулярных плоскостях с образованием пакетов (тюков) из 8 и большего числа особей б) деление клеток происходит в двух взаимно перпендикулярных плоскостях с образованием тетрад в) деление клеток происходит в нескольких плоскостях с образованием объемных неправильной формы скоплений г) деление клеток происходит в одной плоскости с образованием цепочек различной длины</p> <p>2. Включениями бактериальной клетки принято называть а) запасные питательные вещества, хлоросомы, карбоксисомы б) продукты клеточного метаболизма, мембранные структуры со специфическими функциями в) хлоросомы, газовые вакуоли, цианофициновые зерна</p>						<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 30 заданий, 20 баллов – «3» 25 баллов – «4» 30 баллов – «5»</p>

	<p>г) отложения серы, гранулезы, липидные и полифосфатные гранулы</p> <p>3. К покоящимся формам морфологически дифференцированных клеток прокариот относят</p> <p>а) эндоспоры, экзоспоры, цисты, гормогонии,</p> <p>б) эндоспоры, экзоспоры, гетероцисты, бактериоды</p> <p>в) эндоспоры, экзоспоры, цисты, акинеты</p> <p>г) эндоспоры, акинеты, цисты, гетероцисты</p>	
--	---	--

ОПК-4: Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап 1</p> <p>Владеть: методами получения накопительной и выделения чистой культуры, определения жизнеспособности клеток бактерий, активного и общего симбиотического потенциалов, вирулентности и конкурентоспособности микроорганизмов, анализа удельной активности симбиоза</p>	<p>1. Приготовить питательные среды для получения нитрифицирующих бактерий 1 и 2 фаз нитрификации.</p> <p>2. Разлить среды в колбы слоем 1,0 – 1,5 см, закрыть ватными пробками и поместить в термостат при температуре 106°C на 30 мин.</p> <p>3. Колбы заразить комочком почвы, закрыть ватными пробками и поместить в термостат при температуре 25-28°C на 14 – 21 сутки.</p> <p>4. Просмотреть пробирки, поставленные на предыдущем занятии. Приготовить препарат «раздавленная капля» из жидкости, отжатой из снопика, промикроскопировать и зарисовать пектиноразрушающие бактерии.</p>	<p>Среда приготовлена верно, культура получена качественная, препараты сделаны качественно, рисунки сделаны верно – 3 балла</p> <p>Среда приготовлена не совсем верно, культура получена не совсем качественная, препараты сделаны не совсем качественно, рисунки сделаны не совсем верно – 2 балла</p>

		<p>Среда приготовлена с ошибками, культура низкокачественная, препараты сделаны некачественно, рисунки сделаны неверно - 1 балл</p> <p>Среда не приготовлена, культура не получена, препараты не сделаны, рисунки не сделаны - 0 баллов</p> <p>1 балл – «3»</p> <p>2 балла – «4»</p> <p>3 балла – «5»</p>
<p>Этап 1</p> <p>Уметь: анализировать жизненное состояние культуры бактерий с помощью физиологических методов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обнаружить методом негативной окраски капсулы у <i>Azotobacter chroococcum</i>. 2. Окрасить споры у картофельной палочки (<i>Bacillus mesentericus</i>). 3. Выявить гликоген в клетках дрожжей. 4. Окрасить мазки данных культур по Граму. 5. Все препараты промикроскопировать, зарисовать и провести идентификацию микроорганизмов. 	<p>Препараты сделаны качественно, окраска проведена верно, рисунки сделаны правильно, микроорганизмы определены верно – 3 балла</p> <p>Препараты сделаны не совсем качественно, окраска проведена не совсем верно, рисунки сделаны не совсем правильно, микроорганизмы определены не совсем верно – 2 балла</p>

		<p>Препараты сделаны не качественно, окраска проведена не верно, рисунки сделаны неправильно, микроорганизмы определены не верно – 1 балла</p> <p>Препараты на сделаны, окраска не проведена, рисунки не сделаны, микроорганизмы не определены – 0 баллов</p>
<p>Этап 1 Знать: основные принципы структурной и функциональной организации клеток и колоний микроорганизмов, механизмы регуляции работы ферментов и выражения генетической информации прокариот</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пучок жгутиков на одном конце клетки имеют <ol style="list-style-type: none"> а) перитрихи б) лофотрихи в) амфитрихи г) монотрихи 2. Нить жгутика у бактерий построена из белка <ol style="list-style-type: none"> а) пилина б) флагеллина в) миозина г) актина 3. Жгутики такого строения имеют <ol style="list-style-type: none"> а) все прокариоты б) только грамотрицательные бактерии в) только грамположительные бактерии г) все бактерии 	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 30 заданий, 20 баллов – «3» 25 баллов – «4» 30 баллов – «5»</p>

ОПК-5: Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап 1</p> <p>Владеть: методами определения и кинетического анализа интенсивности транспортных процессов прокариот, определения скорости унипорта, симпорта и антипорта</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовить к сухой стерилизации чашки Петри, пробирки и пипетки. 2. Изготовить ватные пробки для трех пробирок. Разлить в них МПА (на 1/2 объема пробирки) и поместить на стерилизацию в аппарат Коха на 40 мин. 3. Вылить из одной пробирки МПА в стерильную чашку Петри, а из оставшихся двух получить прямой и косой МПА. 4. Освоить технику пересева чистых культур на прямую и скошенную поверхность МПА и провести рассев бактерий в чашке Петри методом истощающего штриха. 5. Промикроскопировать и зарисовать полученные культуры. 	<p>Среда приготовлена верно, культура получена качественная, препараты сделаны качественно, рисунки сделаны верно – 3 балла</p> <p>Среда приготовлена не совсем верно, культура получена не совсем качественная, препараты сделаны не совсем качественно, рисунки сделаны не совсем верно – 2 балла</p> <p>Среда приготовлена с ошибками, культура низкокачественная, препараты сделаны некачественно, рисунки сделаны неверно - 1 балл</p> <p>Среда не приготовлена, культура не получена, препараты не сделаны, рисунки не сделаны – 0 баллов</p> <p>1 балл – «3»</p> <p>2 балла – «4»</p> <p>3 балла – «5»</p>
<p>Этап 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поставить на стерилизацию в аппарат Коха 3 пробирки с МПА. 	<p>Среда приготовлена верно, культура получена качественная,</p>

<p>Уметь: анализировать биофизические, биохимические и мембранные процессы микроорганизмов: простую и облегченную диффузии, активный транспорт</p>	<p>2. Приготовить в стерильной воде суспензии трех культур бактерий: "картофельной палочки" и двух культур, выделенных из воды.</p> <p>3. По 1 мл каждой суспензии внести в соответствующую пробирку со стерильным и остуженным МПА, тщательно перемешать и перелить в стерильные чашки Петри, используя для каждой суспензии одну чашку.</p> <p>4. Вырезать агаровые блочки из чашек с газоном актиномицетов и разложить их на поверхность МПА мицелием вверх. Чашки Петри поместить в термостат при температуре 23°C.</p> <p>5. Определить чувствительность тестовых культур к антибиотикам, образуемым актиномицетами. Промикроскопировать и зарисовать полученные культуры.</p>	<p>препараты сделаны качественно, рисунки сделаны верно– 3 балла Среда приготовлена не совсем верно, культура получена не совсем качественная, препараты сделаны не совсем качественно, рисунки сделаны не совсем верно – 2 балла Среда приготовлена с ошибками, культура низкокачественная, препараты сделаны некачественно, рисунки сделаны неверно - 1 балл Среда не приготовлена, культура не получена, препараты не сделаны, рисунки не сделаны– 0 баллов 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>Этап 1 Знать: строение и биохимический состав мембран прокариот, структуру и функции транспортных систем, связанных с мембраной – водорастворимых субстрат-связывающих белков и</p>	<p>1. Механизмы поступления веществ в бактериальную клетку (верно все, к р о м е):</p> <ul style="list-style-type: none"> а) пассивный перенос б) простая диффузия в) облегченная диффузия г) активный перенос д) фагоцитоз <p>2. Поступление веществ в бактериальную клетку без затраты энергии происходит при:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) активном переносе 	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 30 заданий, 20 баллов – «3» 25 баллов – «4» 30 баллов – «5»</p>

фосфотрансферазных систем	б) простой диффузии в) транслокации групп г) фагоцитозе д) эндоцитозе 3. В липидах мембран у археобактерий а) отсутствуют эфиры глицерина и жирных кислот б) присутствуют эфиры глицерина и жирных кислот в) отсутствуют нейтральные изопреноидные углеводороды г) присутствуют эфиры сорбитола и высокомолекулярных спиртов	
---------------------------	--	--

ОПК-6: Способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Этап 1 Владеть: алгоритмом работы с электронным сканирующим и трансмиссионным микроскопами, ламинаром, амплификатором, автоклавом	1. Каков порядок включения микроскопа? 2. Как сфотографировать исследуемую зону объекта? 3. Каков порядок выключения микроскопа? 4. Расставьте в правильной последовательности этапы подготовки материала для трансмиссионной электронной микроскопии: 1. Взятие материала 2. Приготовление срезов 3. Заливка в смолы 4. Полимеризация (уплотнение)	<ul style="list-style-type: none"> • Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла • Дано верное решение, но оно недостаточно обосновано ИЛИ в решении имеются лишние или неверные записи, не отделенные от решения – 2 балла

	<p>5. Окрашивание срезов 6. Постфиксация 7. Обезвоживание материала 8. Фиксация материала</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Имеется верное решение части задания из-за логической ошибки – 1 балл • Решение не дано ИЛИ дано неверное решение – 0 баллов <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>Этап 1 Уметь: обосновывать выбор исследуемого материала из объектов окружающей среды и применение современной аппаратуры при проведении лабораторной диагностики микроорганизмов</p>	<p>1. Приготовить среды для получения накопительных культур аэробных и анаэробных свободноживущих азотфиксирующих бактерий. 2. Получить накопительную культуру картофельной палочки. 3. Просмотреть посевы, сделанные на прошлом занятии. Обратит внимание на характер роста культуры на скошенном и прямом МПА и в чашке Петри. 4. Полученные культуры промикроскопировать и зарисовать</p>	<p>Среда приготовлена верно, культура получена качественная, препараты сделаны качественно, рисунки сделаны верно– 3 балла Среда приготовлена не совсем верно, культура получена не совсем качественная, препараты сделаны не совсем качественно, рисунки сделаны не совсем верно – 2 балла Среда приготовлена с ошибками, культура низкокачественная, препараты сделаны некачественно, рисунки сделаны неверно - 1 балл Среда не приготовлена, культура не получена, препараты не сделаны, рисунки не сделаны – 0 баллов</p>

		1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»
Этап 1 Знать: основные принципы работы электронного сканирующего и трансмиссионного микроскопов, ламинара, амплификатора, автоклава и их назначение в микробиологии и вирусологии	1. Какой метод позволяет избирательно выделять и изучать органоиды клетки: а) скрещивания; б) центрифугирование; в) молекулярной биологии; г) биохимический. 2. Цитоспектрофотометрия основана на: а) избирательном поглощении веществами клеток и тканей лучей с определенной длиной волны; б) избирательном испускании веществами клеток и тканей лучей с определенной длиной волны; в) способности клеток и тканей вызывать поляризацию светового потока; г) способности клеток и тканей к аутолюминесценции. 3. Что такое разрешающая способность микроскопа? а) произведение увеличения объектива на увеличение окуляра; б) увеличение окуляра; в) расстояние между крайними, видимыми раздельно, точками микроскопического объекта; г) увеличение объектива. 4. Различают следующие виды электронной микроскопии: а) люминесцентная;	Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 30 заданий, 20 баллов – «3» 25 баллов – «4» 30 баллов – «5»

	б) ультрафиолетовая; в) трансмиссионная и сканирующая; г) поляризационная.	
--	--	--

ОПК-11: Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап 1</p> <p>Владеть: навыками анализа эффективности современных микробиологических производств лекарств, продуктов питания и очистки окружающей среды</p>	<p>Прочитайте текст:</p> <p>В любом биотехнологическом процессе ключевую роль играет биологический агент, его природа и физиолого-технологические свойства. Для любого биообъекта нужен исходный жизнеспособный посевной материал, источники энергии и углерода, питательные вещества для синтеза биомассы, отсутствие действия ингибиторов роста, соответствующие физико-химические условия ферментации (рН, температура, аэрация и др.). Одним из основных показателей, характеризующих адекватность условий ферментации, служит скорость роста продуцента. Скорость роста (увеличения биомассы) организмов с бинарным делением в хорошо перемешиваемой среде в периодической культуре будет пропорциональна концентрации микробной биомассы:</p> $dX/dt = mX$ <p>где dX/dt - скорость роста, X - концентрация биомассы, m - коэффициент пропорциональности («удельная скорость роста»);</p>	<p>Названы все критерии, описанные в тексте – 3 балла</p> <p>Названа половина критериев, упомянутых в тексте – 2 балла</p> <p>Названы 1-2 критерия – 1 балл</p> <p>Критерии не названы – 0 баллов</p> <p>1 балл – «3»</p> <p>2 балла – «4»</p> <p>3 балла – «5»</p>

параметр аналогичен сложным процентам (например, если удельная скорость роста равна 0.1 ч⁻¹, значит, увеличение биомассы равно 10 % в час). Если величина m постоянна, как это бывает в установившемся режиме культивирования, то интегрирование представленного уравнения имеет вид

$$1\mu X = 1\mu X_0 + m t,$$

где X_0 — биомасса в начальный период времени t . График зависимости $1\mu X$ от времени будет иметь вид прямой линии с наклоном m . Удельная скорость роста является одним из основных параметров, характеризующих физиологическое состояние продуцента; ряд других параметров может быть выражен через этот показатель.

Продуктивность процесса характеризуется количеством продукта, получаемого на единицу объема биореактора в единицу времени. Продуктивность процесса зависит от многих факторов: активности продуцента, значений коэффициента выхода продукта из потребительного субстрата, количества активной биомассы в ферментаторе:

$$P = q_s Y_p / s X [\text{г/л-час}],$$

где q_s - скорость потребления субстрата (метаболический коэффициент), Y_p/S - выход продукта (экономический коэффициент), X - концентрация биомассы, P - продукт, S - субстрат.

Влиять на величину продуктивности можно в результате изменения различных ее составляющих, но в каждом конкретном случае это приходится рассматривать отдельно. Так, при повышении величины X могут возникнуть ограничения по массообменным характеристикам и лимитирующие состояния;

влиять на величину метаболического коэффициента культуры возможно только при условии глубокого значения взаимосвязей между физиолого-биохимическими характеристиками продуцента и условиями среды.

Выход продукта (Y) (экономический коэффициент) определяется как количество продукта, получаемого из данного количества субстрата:

$$Y = X/(S_0 - S)$$

где S и S₀ — конечная и исходная концентрация субстрата. Данный коэффициент выражает эффективность использования субстрата для получения целевого продукта и является очень важной характеристикой, так как непосредственно связан с продуктивностью и позволяет влиять на себестоимость конечного продукта.

Экономический коэффициент имеет четкий физический смысл, характеризующий степень перехода энергии, заключенной в субстрате, в продукт. Данная величина для расчетов и прогнозирования процесса в целом используется в качестве параметра для контроля и управления ходом различных процессов и сопоставления их эффективности.

Конечная концентрация продукта должна планироваться с учетом продолжительности процесса и величины выхода продукта.

Достижение конечной высокой концентрации продукта оправдано, когда трудоемки и дорогостоящи этапы постферментационной стадии (выделение, концентрирование).

Удельные энергозатраты существенно варьируют в зависимости от направленности и схемы процесса ферментации, а также условий подготовки сырья на предферментационной стадии и от

	<p>постферментационных процедур. Удельные энергозатраты очень существенно также зависят от типа ферментационного оборудования.</p> <p>Непродуктивные затраты субстрата (h) - затраты энергии субстрата, которые не проявляются в приросте продукта. В общем виде они выражаются через экономический коэффициент:</p> $h = \frac{Y_{\text{экспериментальный}}}{Y_{\text{теоретический}}} \leq 1.$ <p>Непродуктивные затраты существенно влияют на эффективность и экономику биотехнологического процесса, поэтому выявление причин и мест дополнительных трат энергетического субстрата очень важно. Непродуктивные затраты субстрата могут быть связаны с ошибками при считывании генетической информации в ходе быстрого роста продуцента и из-за возрастания трат энергии на поддержание жизни без размножения (транспорт субстратов и мономеров в клетке, защитные реакции, процессы репарации). Первичная оценка эффективности биотехнологических процессов по перечисленным параметрам проводится на стадии лабораторных разработок и испытаний процесса и далее уточняется при масштабировании на опытных и опытно-промышленных стадиях.</p> <p>О каких критериях оценки эффективности микробиологических процессов идет речь в тексте?</p>	
<p>Этап 1</p> <p>Уметь: анализировать преимущества и недостатки</p>	<p>Прочитайте текст:</p> <p>Получение ферментов с помощью микроорганизмов более выгодно, чем из растительных и животных источников. Микробные клетки продуцируют более 2 тысяч ферментов,</p>	<p>Даны правильные полные ответы на все вопросы – 3 балла</p>

<p>биоремедиации загрязненных почв и вод, получения и внедрения ГМО для решения медицинских, экономических и экологических проблем</p>	<p>катализирующих биохимические реакции, связанные с ростом, дыханием и образованием продуктов. Многие из этих ферментов могут быть выделены и проявляют свою активность независимо от клетки. Для получения ферментных препаратов используют как микроскопические грибы, так и бактерии и дрожжи. Иногда получение технического ферментного препарата кончается проведением процесса ферментации, однако активность ферментов в культуральной жидкости быстро снижается. Поэтому широко практикуют получение сухих технических ферментных препаратов.</p> <p>В мире производится около 20 ферментов в объеме 65 тыс. тонн (а существует, как предполагают 25000 ферментов). Например, промышленным способом производят такие ферменты как амилаза, глюкоамилаза, протеаза, инвертаза, пектиназа, каталаза, стрептокиназа, целлюлаза и др.</p> <p>Амилазы и протеазы используют в текстильной, хлебопекарной и кожевенной промышленности. Пектолитические ферменты могут быть использованы для мацерации тканей при переработке растительного сырья, например, при получении льноволокна. Щелочные протеазы, особенно иммобилизованные, очень эффективно используются в составе моющих средств. Кроме протеолитических ферментов в состав моющих средств вводят липазу, целлюлазу, оксидазу и амилазу для удаления загрязнений крахмального происхождения. Использование иммобилизованной глюкозоизомеразы для непрерывного получения глюкозы является наиболее крупным процессом такого рода в мире.</p>	<p>Даны правильные полные ответы на часть вопросов – 2 балла</p> <p>Даны неправильные ответы на вопросы – 1 балл</p> <p>Не даны ответы на вопросы – 0 баллов</p> <p>1 балл – «3»</p> <p>2 балла – «4»</p> <p>3 балла – «5»</p>
--	---	--

	<p>Микробные ферменты активно используют в клинической диагностике при определении уровня холестерина в крови и мочевой кислоты. Ферменты предлагают использовать для очистки канализационных и водопроводных труб и т.д., и т.п. Ферменты для медицинских или аналитических целей должны быть высокоочищенными.</p> <p>В биологических объектах ферменты обычно находятся в фиксированном состоянии на поверхности различных клеточных структур - наиболее часто на мембранах. Благодаря этому ферменты сохраняют свою активность длительное время. В технологии долгое время применялись препараты свободных ферментов; в таком состоянии срок их использования был коротким - один производственный цикл. Для повышения стабильности выделенных ферментов используют технику иммобилизации, т.е. связывания ферментов на поверхности нерастворимого в воде носителя, например, органических полимеров, стекла, минеральных солей, силикатов и т.п. Иммобилизованные ферменты можно длительное время использовать в биохимических реакторах в условиях непрерывного процесса.</p> <p>Дайте ответы на следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем преимущество микробиологического получения ферментов? 2. Приведите примеры промышленного использования ферментов. 3. Каковы способы стабилизации ферментов? 	
Этап 1	1. Клинически значимые виды микроорганизмов в основном: а) анаэробы	Правильно выбран вариант ответа – 1 балл

<p>Знать: технологии микробиологического синтеза ферментов, гормонов, витаминов, аминокислот с участием бактерий, роль микроорганизмов как модельных объектов генной инженерии, технологии использования микроорганизмов для восстановления плодородия почв, очистки бытовых и промышленных стоков</p>	<p>б) метатрофы в) ауксотрофы г) фототрофы д) аутоотрофы</p> <p>2. Ферменты, постоянно синтезирующиеся в микробных клетках: а) протеолитические б) сахаролитические в) индуцибельные г) конститутивные д) все вышеназванные</p> <p>3. Клинически значимые виды микроорганизмов в основном: а) психрофилы б) мезофилы в) термофилы г) анаэробы д) аэробы</p> <p>4. Ферменты, синтез которых зависит от наличия субстрата: а) индуцибельные б) конститутивные в) экзоферменты г) эндоферменты д) субстратные</p>	<p>Тест из 30 заданий, 20 баллов – «3» 25 баллов – «4» 30 баллов – «5»</p>
---	--	---

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) Основная литература:

1. Белясова Н. А. Микробиология: учебник / Н. А. Белясова. – Минск: Выш. шк., 2012. – 443 с: ил. - ISBN 978-985-06-2131-3; [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=508546>
2. Павлович С. А. Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие / С. А. Павлович. – 3-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 799 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2237-2; [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=508936>
3. Рябцева С. А. Общая биология и микробиология: учебное пособие / С. А. Рябцева. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - Ч. 1. Общая биология. - 149 с.: ил.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459250>

б) Дополнительная литература:

1. Микробиология: учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010250-4; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=478874>
2. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных: учебное пособие / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова и др. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 624 с.: ил.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ИНФРА-М» - <http://znanium.com>
4. e-library – <https://elibrary.ru>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Задания для подготовки к контрольным работам

Задание 1.

1. Уничтожение определенных групп патогенных микроорганизмов в окружающей среде:
 - а) асептика
 - б) стерилизация
 - в) дезинфекция
 - г) антисептика
 - д) пастеризация
2. Система мероприятий, предупреждающих внесение микроорганизмов из окружающей среды в ткани:

- а) дезинфекция
 - б) асептика
 - в) стерилизация
 - г) антисептика
 - д) тиндализация
3. Полное уничтожение в объекте всех микроорганизмов:
- а) асептика
 - б) антисептика
 - в) стерилизация
 - г) дезинфекция
 - д) пастеризация
4. Методы стерилизации (верно все, к р о м е):
- а) кипячение
 - б) автоклавирование
 - в) прокаливание
 - г) фильтрование через бактериальный фильтр
 - д) ионизирующее облучение
5. Вещества, используемые для антисептики (верно все, кроме):
- а) перекись водорода
 - б) спирт 96⁰
 - в) раствор перманганата калия
 - г) спиртовой раствор йода
 - д) анилиновые красители
6. Вещества, используемые для дезинфекции (верно все, кроме):
- а) хлорамин 3%
 - б) спирт 96⁰
 - в) септабик
 - г) жавелион
 - д) аламинол
7. В печи Пастера стерилизуют:
- а) инструментарий
 - б) жидкие среды
 - в) одноразовые шприцы
 - г) перевязочный материал
 - д) резиновые перчатки
8. Назначение питательных сред в микробиологической практике (верно все, кроме):
- а) культивирование микроорганизмов
 - б) определение иммунограммы
 - в) изучение биохимических свойств микроорганизмов
 - г) сохранение музейных культур микроорганизмов
 - д) определение чувствительности культур к антибиотикам
9. Питательные среды для культивирования микроорганизмов выбирают исходя из:
- а) антигенного строения

- б) фаголизабельности
 - в) физиологии
 - г) морфологии
 - д) вирулентности
10. Требования, предъявляемые к питательным средам (верно все, к р о м е):
- а) оптимальная концентрация водородных ионов
 - б) цвет
 - в) стерильность
 - г) наличие легкоусвояемых веществ
 - д) изотоничность
11. Среда, применяемые для выделение определенных видов микроорганизмов:
- а) дифференциально-диагностические
 - б) плотные
 - в) элективные
 - г) жидкие
 - д) общедоступные
12. К дифференциально-диагностическим средам относятся все, к р о м е:
- а) среда Эндо
 - б) кровяной агар (КА)
 - в) МПА
 - г) среда Гисса
 - д) желточно-солевой агар (ЖСА)
13. К элективным средам относятся все, к р о м е:
- а) желточно-солевой агар (ЖСА)
 - б) среда Гисса
 - в) среда Левенштейна
 - г) щелочной агар
 - д) среда Плоскирева
14. Принцип получения чистой культуры:
- а) посев методом “штрих с площадкой”
 - б) посев на элективные среды
 - в) заражение чувствительных лабораторных животных
 - г) разобщение микробных клеток
 - д) посев “газоном”
15. Для выделения чистых культур используют все, к р о м е:
- а) посев исследуемого материала методом “штрих с площадкой”
 - б) посев исследуемого материала на элективные среды
 - в) заражение восприимчивых лабораторных животных
 - г) посев исследуемого материала “газоном”
 - д) прогревание исследуемого материала для выделения бацилл
16. Метод механического разобщения микробных клеток:
- а) центрифугирование
 - б) посев исследуемого материала “газоном”
 - в) посев исследуемого материала уколом

- г) заражение восприимчивых лабораторных животных
 - д) посев исследуемого материала методом “штрих с площадкой”
17. Для выделения чистой культуры и ее идентификации используют:
- а) бактериологический метод
 - б) биопробу
 - в) аллергический метод
 - г) серологический метод
 - д) микроскопический метод
18. Цель бактериологического метода:
- а) обнаружение возбудителя
 - б) определение чувствительности возбудителя к антибиотикам
 - в) получение чистой культуры, ее идентификация и определение чувствительности к антибиотикам
 - г) определение иммунного статуса
 - д) определение патогенности возбудителя
19. Для посева исследуемого материала на плотные среды используют все, к р о м е:
- а) петли
 - б) пинцета
 - в) шпателя
 - г) тампона
 - д) иглы
20. Назначение бактериологического метода исследования в микробиологической практике (верно все, к р о м е):
- а) диагностика инфекционных заболеваний
 - б) оценка иммунного статуса
 - в) определение бактерионосительства
 - г) изучение микробного пейзажа объектов
 - д) изучение санитарно-гигиенического состояния объектов
21. Цель I этапа бак. метода:
- а) получение изолированных колоний
 - б) посев исследуемого материала
 - в) микроскопия исследуемого материала
 - г) выделение и накопление чистой культуры
 - д) идентификация исследуемой культуры
22. На I этапе бак. метода:
- а) получают изолированные колонии
 - б) микроскопируют исследуемый материал
 - в) изучают биохимические свойства культур
 - г) производят посев исследуемого материала
 - д) выбирают питательные среды для посева исследуемого материала
23. Популяция микроорганизмов, полученная из одной клетки на плотной питательной среде:
- а) штамм
 - б) колония

- в) биовар
 - г) чистая культура
 - д) серовар
24. Цель II этапа бак. метода:
- а) идентификация чистой культуры
 - б) отбор изолированных колоний
 - в) накопление чистой культуры
 - г) посев исследуемого материала
 - д) определение антибиотикограммы исследуемой культуры
25. На II этапе бак. метода проводят (верно все, кроме):
- а) изучение колоний в отражённом свете
 - б) изучение колоний в проходящем свете
 - в) приготовление микропрепарата из части колонии
 - г) посев в среду обогащения
 - д) посев изолированной колонии на скошенный агар
26. При изучении колоний в отражённом свете отмечают их:
- а) форму, величину
 - б) край, структуру
 - в) морфологию микроорганизмов
 - г) поверхность, рельеф, цвет
 - д) прозрачность, консистенцию
27. При изучении колоний в проходящем свете отмечают их:
- а) величину, форму, прозрачность
 - б) поверхность, рельеф, цвет
 - в) отношение окраски по Граму
 - г) подвижность
 - д) спорообразование
28. При изучении колонии при увеличении (x8) отмечают их:
- а) край, цвет
 - б) край, структуру
 - в) цвет, поверхность
 - г) форму, величину
 - д) прозрачность, размеры
29. Мазки из изолированных колоний микроскопируют с целью:
- а) изучения морфотипических свойств
 - б) изучения культуральных свойств
 - в) определения генотипа
 - г) определения факторов вирулентности
 - д) разобобщения бактерий
30. Цель посева изолированных колоний на скошенный агар:
- а) идентификация бактерий
 - б) разобобщение бактерий
 - в) накопление чистой культуры
 - г) изучение подвижности
 - д) получение изолированных колоний

31. Тип метаболизма облигатных анаэробов:
- а) окислительный
 - б) броидильный
 - в) окислительный, броидильный
 - г) индуцибельный
 - д) коститутивный
32. Тип метаболизма факультативно-анаэробных микроорганизмов:
- а) окислительный
 - б) броидильный
 - в) окислительный, броидильный
 - г) индуцибельный
 - д) коститутивный
33. Тип метаболизма большинства клинически значимых видов микроорганизмов:
- а) окислительный
 - б) броидильный
 - в) окислитетельный, броидильный
 - г) индуцибельный
 - д) коститутивный
34. По типу питания клинически значимые виды микроорганизмов:
- а) фотогетеротрофы
 - б) хемоаутоотрофы
 - в) фотоаутоотрофы
 - г) хемогетеротрофы
 - д) факультативные анаэробы
35. Фазы развития бактериальной популяции (верно все, к р о м е):
- а) стационарная фаза
 - б) лаг-фаза
 - в) логарифмическая фаза
 - г) фаза отмирания
 - д) бинарное деление
36. Избирательное поступление веществ в бактериальную клетку, в основном, обеспечивает:
- а) клеточная стенка
 - б) ЦПМ
 - в) мезосомы
 - г) рибосомы
 - д) нуклеоид
37. Способы создания анаэробноза (верно все, к р о м е):
- а) физический
 - б) биологический
 - в) химический
 - г) комбинированный
 - д) генотипический
38. Для создания анаэробноза физическим способом используют:

- а) газ-паки
 - б) анаэростат
 - в) термостат
 - г) среду Китта-Тароцци
 - д) метод Фортнера
39. Для создания анаэробноза химическим способом используют:
- а) анаэростат
 - б) метод Биттнера
 - в) метод Фортнера
 - г) среду Китта-Тароцци
 - д) трубку Виньяль-Вейона
40. Для создания анаэробноза биологическим способом используют:
- а) анаэростат
 - б) метод Перетца
 - в) метод Биттнера
 - г) среду Китта-Тароцци
 - д) метод Фортнера
41. Для создания анаэробноза комбинированным способом используют (верно все, кроме):
- а) среду Китта-Тароцци
 - б) высокий столбик полужидкого сахарного агара
 - в) трубку Виньяль-Вейона
 - г) метод Перетца
 - д) метод Биттнера
42. Физические методы создания анаэробноза основаны на:
- а) механическом удалении кислорода
 - б) барботации среды
 - в) совместном культивировании аэробных и анаэробных микроорганизмов
 - г) использовании химических сорбентов
 - д) фильтровании питательных сред
43. облигатные анаэробы:
- а) стафилококки
 - б) псевдомонады
 - в) клостридии
 - г) энтеробактерии
 - д) бациллы
44. Химические методы создания анаэробноза основаны на:
- а) снижении парциального давления кислорода
 - б) использовании химических сорбентов
 - в) совместном культивировании аэробных и анаэробных микроорганизмов
 - г) замене кислорода углекислотой
 - д) создании вакуума
45. В биологическом методе Фортнера для удаления кислорода используют:
- а) клостридии
 - б) пирогаллол

- в) бактериоиды
 - г) сарцину
 - д) цистеин
46. Бактерии по типу дыхания (верно все, к р о м е):
- а) микроаэрофилы
 - б) облигатные анаэробы
 - в) облигатные аэробы
 - г) факультативные анаэробы
 - д) литотрофы
47. По типу дыхания клинически значимые микроорганизмы в основном:
- а) микроаэрофилы
 - б) облигатные анаэробы
 - в) облигатные аэробы
 - г) факультативные анаэробы
 - д) литотрофы
48. Способы размножения прокариот (верно все, к р о м е):
- а) бинарное деление
 - б) спорообозование
 - в) фрагментация
 - г) митоз
 - д) почкование
49. Способ размножения бактерий:
- а) репликация
 - б) бинарное деление
 - в) спорообразование
 - г) апоптоз
 - д) L-трансформация
50. Бактерии наиболее биохимически активны в:
- а) лаг-фазе
 - б) логарифмической фазе
 - в) стационарной фазе
 - г) фазе отмирания
 - д) фазе спорообразования
51. Бактерии наиболее чувствительны к антибиотикам в:
- а) лаг-фазе
 - б) логарифмической фазе
 - в) стационарной фазе
 - г) фазе отмирания
 - д) фазе спорообразования
52. Механизмы поступления веществ в бактериальную клетку (верно все, к р о м е):
- а) пассивный перенос
 - б) простая диффузия
 - в) облегченная диффузия
 - г) активный перенос

- д) фагоцитоз
53. Поступление веществ в бактериальную клетку без затраты энергии происходит при:
- а) активном переносе
 - б) простой диффузии
 - в) транслокации групп
 - г) фагоцитозе
 - д) эндоцитозе
54. Микроорганизмы, нуждающиеся в меньшей концентрации O_2 , чем его содержание в воздухе:
- а) строгие аэробы
 - б) строгие анаэробы
 - в) факультативные анаэробы
 - г) микроэрофилы
 - д) капнофилы
55. Способность анаэробных микроорганизмов существовать в присутствии свободного O_2
- а) липофильность
 - б) аэротолерантность
 - в) ауксотрофность
 - г) прототрофность
 - д) сапротрофность
56. Изолированные колонии на II этапе бак. метода изучают (верно все, к р о м е):
- а) в проходящем свете
 - б) в отражённом свете
 - в) перорально
 - г) микроскопически (x8)
 - д) микроскопически (x90)
57. Культуральные свойства бактерий:
- а) морфология бактерий
 - б) способность воспринимать краситель
 - в) тип метаболизма
 - г) морфология колоний
 - д) интенсивность метаболизма
58. Потребность микроорганизмов в факторах роста:
- а) аэротолерантность
 - б) паразитизм
 - в) прототрофность
 - г) инфекционность
 - д) ауксотрофность
59. Клинически значимые виды микроорганизмов в основном:
- а) анаэробы
 - б) метатрофы
 - в) ауксотрофы

- г) фототрофы
 - д) аутотрофы
60. Клинически значимые виды микроорганизмов в основном:
- а) психрофилы
 - б) мезофилы
 - в) термофилы
 - г) анаэробы
 - д) аэробы
61. Ферменты, постоянно синтезирующиеся в микробных клетках:
- а) протеолитические
 - б) сахаролитические
 - в) индуцибельные
 - г) конститутивные
 - д) все вышеназванные
62. Ферменты, синтез которых зависит от наличия субстрата:
- а) индуцибельные
 - б) конститутивные
 - в) экзоферменты
 - г) эндоферменты
 - д) субстратные
63. Цель III этапа бак.метода:
- а) получение изолированных колоний
 - б) обнаружение возбудителя в исследуемом материале
 - в) идентификация чистой культуры
 - г) накопление чистой культуры
 - д) определение чистоты выделенной культуры
64. На III этапе бак.метода проводят (верно все, к р о м е):
- а) проверку чистоты выделенной культуры
 - б) определение биохимической активности
 - в) определение антибиотикограммы
 - г) определение подвижности
 - д) отбор изолированных колоний
65. Целью микроскопии культуры на III этапе бак.метода является определение:
- а) морфологической и тинкториальной однородности
 - б) вирулентности
 - в) антигенных свойств
 - г) биохимической активности
 - д) генотипа
66. Подвижность бактерий определяют:
- а) методом Грама
 - б) при посеве уколом в столбик полужидкого агара
 - в) при посеве на "пёстрый ряд"
 - г) при посеве на скошенный агар
 - д) колориметрически

67. Принцип определения биохимической активности бактерий:
- а) разобщение микробных клеток
 - б) определение промежуточных и конечных продуктов метаболизма
 - в) посев на среды Гисса
 - г) посев на МПБ
 - д) подбор питательной среды
68. О сахаролитической активности бактерий свидетельствует:
- а) наличие роста
 - б) характер роста
 - в) образование кислых и газообразных продуктов метаболизма
 - г) образование щелочных и газообразных продуктов метаболизма
 - д) образование нейтральных и газообразных продуктов метаболизма
69. Критерий учёта при определении протеолитических свойств бактерий на МПБ:
- а) образование аминокислот
 - б) наличие и характер роста
 - в) образование кислых продуктов метаболизма
 - г) образование сероводорода, индола
 - д) образование протеаз
70. При определении антибиотикограммы методом дисков (верно все, кроме):
- а) засевают культуру “газоном”
 - б) засевают культуру методом “штрих с площадкой”
 - в) раскладывают диски, пропитанные антибиотиками
 - г) измеряют диаметр зоны задержки роста
 - д) параллельно используют контрольные штаммы *ATCC*
71. Выделение чистой культуры анаэробов осуществляется по методу:
- а) Коха
 - б) Цейслера
 - в) Фортнера
 - г) Пастера
 - д) Грама
72. Питательные среды для культивирования анаэробов (верно все, к р о м е):
- а) кровяной агар Цейслера
 - б) Китта-Тароцци
 - в) тиогликолевая среда (СКС)
 - г) МПБ
 - д) Шадлера
73. О чистоте культуры на III этапе бак.метода свидетельствует:
- а) интенсивность роста
 - б) время генерации
 - в) однородность роста и однотипность микроорганизмов в мазке
 - г) продолжительность лаг-фазы
 - д) продолжительность лог-фазы
74. Популяция бактерий одного вида:
- а) смешанная культура

- б) чистая культура
 - в) биовар
 - г) серовар
 - д) штамм
75. Определение антибиотикограмм культур вызвано:
- а) образованием L – форм микроорганизмов
 - б) приобретением лекарственной устойчивости
 - в) природной лекарственной устойчивостью
 - г) возможностью аллергических реакций
 - д) фармакинетикой антибиотика
76. Принцип определения биохимической активности бактерий:
- а) разобщение микробных клеток
 - б) определение промежуточных и конечных продуктов метаболизма
 - в) посев на “пестрый ряд”
 - г) определение конститутивных ферментов
 - д) определение индуцибельных ферментов
77. Ферменты микроорганизмов обеспечивают (верно все, к р о м е):
- а) питание
 - б) дыхание
 - в) рост
 - г) размножение
 - д) морфологию
78. Ферменты микроорганизмов определяют по разложению:
- а) углекислоты
 - б) индола
 - в) соответствующего субстрата
 - г) сероводорода
 - д) воды
79. Сахаролитические свойства бактерий определяют на среде:
- а) МПБ
 - б) МПА
 - в) кровяной агар
 - г) Гисса
 - д) с желатиной
80. Протеолитические свойства бактерий определяют на средах с (верно все, к р о м е):
- а) сывороткой
 - б) желатиной
 - в) углеводами
 - г) пептоном
 - д) аминокислотами
81. По назначению питательные среды “пестрого ряда”:
- а) накопительные
 - б) дифференциально-диагностические
 - в) элективные

- г) общеупотребляемые
 - д) сложные
82. Для определения биохимических свойств микроорганизмов используют (верно все, к р о м е):
- а) “пестрый ряд”
 - б) СИБы
 - в) мультитесты
 - г) культуры клеток ткани
 - д) дифференциально-диагностические среды
83. Определение антибиотикограммы проводят (верно все, к р о м е):
- а) методом дисков
 - б) методом серийных разведений
 - в) методом Е-теста
 - г) для идентификации микроорганизмов
 - д) с целью рациональной терапии
84. Выделение чистой культуры анаэробов осуществляется по методу:
- а) Коха
 - б) Вейнберга
 - в) Фортнера
 - г) Пастера
 - д) Грама
85. Питательная среда для получения накопительной культуры анаэробов:
- а) кровяной агар Цейсслера
 - б) МПА
 - в) тиогликолевая среда (СКС)
 - г) МПБ
 - д) Шадлера
86. Чистая культура –это популяция бактерий одного:
- а) морфовара
 - б) вида
 - в) биовара
 - г) серовара
 - д) хемовара
87. Определение антибиотикограмм культур вызвано:
- а) созданием новых препаратов
 - б) природной лекарственной чувствительностью
 - в) природной лекарственной устойчивостью
 - г) приобретением лекарственной устойчивости
 - д) расширением спектра возбудителей
88. Для первичного посева материала из не стерильных локусов используют среды (верно все, к р о м е):
- а) дифференциально-диагностические
 - б) накопления
 - в) специальные
 - г) элективные

- д) общеупотребляемые
89. Принцип получения чистой культуры:
- а) посев “газоном”
 - б) посев методом “штрих с площадкой”
 - в) посев на элективные среды
 - г) разобшение микробных клеток
 - д) заражение чувствительных лабораторных животных
90. Метод механического разобшения микробных клеток:
- а) ультрацентрифугирование
 - б) посев исследуемого материала “газоном”
 - в) посев исследуемого материала методом “штрих с площадкой”
 - г) посев исследуемого материала уколом
 - д) заражение чувствительных лабораторных животных
91. Для выделения чистой культуры микроорганизмов и ее идентификации используют:
- а) микроскопический метод
 - б) бактериологический метод
 - в) серологический метод
 - г) аллергический метод
 - д) биопробу
92. Принцип определения биохимической активности микроорганизмов:
- а) подбор питательных сред
 - б) посев на среды Гисса
 - в) посев на МПБ
 - г) определение промежуточных и конечных продуктов метаболизма
 - д) определение типа метаболизма
93. По чувствительности к антибиотикам микроорганизмы подразделяются на (верно все, к р о м е):
- а) чувствительные
 - б) резистентные
 - в) умеренно-резистентные
 - г) микроаэрофильные
94. Популяция бактерий одного вида:
- а) смешанная культура
 - б) чистая культура
 - в) биовар
 - г) серовар
 - д) штамм
95. Цель IV этапа бак. метода:
- а) получение изолированных колоний
 - б) отбор изолированных колоний
 - в) накопление чистой культуры
 - г) идентификация культуры и определение ее антибиотикограммы
 - д) выдача ответа

96. Бактериологический метод разработал и ввел в микробиологическую практику:

- а) А. ван Левенгук
- б) Р. Кох
- в) Л. Пастер
- г) Н.Ф. Гамалея
- д) В.М. Аристовский

Задание 2.

1. Литотрофными называют

- а) организмы, которые в качестве доноров электронов используют неорганические вещества;
- б) организмы, которые в качестве доноров электронов используют органические вещества;
- в) организмы, которые нуждаются в микро- и макроэлементах;
- г) организмы, для которых источником энергии являются окислительно-восстановительные реакции.

2. Фототрофами называют

- а) организмы, использующие свет в качестве источника энергии;
- б) организмы, способные к автотрофии;
- в) организмы, содержащие хлорофиллы;
- г) организмы, использующие углекислый газ для синтеза органики.

3. В зависимости от особенностей конструктивного метаболизма организмы делят на

- а) автотрофов и гетеротрофов;
- б) хемотрофов и фототрофов;
- в) хемолитотрофов, хемоорганотрофов, фотолитотрофов и фотоорганотрофов;
- г) эубактерий и архебактерий.

4. К какой группе по способу существования относится большинство прокариот?

5. Заполните пропуски в таблице

Источник энергии	Донор электронов	Источник углерода	Способ существования	Представители прокариот
			хемолитоавтотрофия	
свет	неорг. соединения	органич. соединения		
			фотоорганогетеротрофия	
свет	неорг. соединения	углекислый газ		

			хемоорганавтотрофия	
ок.-восст. реакции	органич. соединения	органич. соединения		
			фотоорганавтотрофия	
ок.-восст. реакции	неорг. соединения	органич. соединения		

6. Дайте определение термину «брожение»

7. Вещество может быть подвергнуто сбраживанию при условии, что оно

- имеет нейтральное или основное значение рН;
- содержит неполностью окисленные или восстановленные углеродные атомы;
- содержит сахара;
- имеет богатые энергией химические связи.

8. Брожение считают примитивным энергетическим процессом, поскольку

- конечные продукты содержат значительную часть энергии, заключенной в исходном субстрате;
- дает малый выход энергии;
- давно возникло;
- широко распространено в природе.

9. Каким образом решается проблема акцептора электронов при брожении?

10. Охарактеризуйте по следующей схеме пропионовокислородное брожение

- исходный субстрат(ы)
- последовательность биохимических реакций
- условия протекания процесса, варианты развития процесса при изменении условий
- суммарный энергетический выход
- микроорганизмы, вызывающие данный процесс
- практическое значение этого брожения

11. Охарактеризуйте по следующей схеме гетероферментативное молочнокислородное брожение

- исходный субстрат(ы)
- последовательность биохимических реакций
- условия протекания процесса, варианты развития процесса при изменении условий
- суммарный энергетический выход
- микроорганизмы, вызывающие данный процесс
- практическое значение этого брожения

12. Охарактеризуйте по следующей схеме спиртовое брожение

- исходный субстрат(ы)
 - последовательность биохимических реакций
 - условия протекания процесса, варианты развития процесса при изменении условий
 - суммарный энергетический выход
 - микроорганизмы, вызывающие данный процесс
 - практическое значение этого брожения
13. Охарактеризуйте по следующей схеме маслянокислое брожение
- исходный субстрат(ы)
 - последовательность биохимических реакций
 - условия протекания процесса, варианты развития процесса при изменении условий
 - суммарный энергетический выход
 - микроорганизмы, вызывающие данный процесс
 - практическое значение этого брожения

Задания для подготовки к коллоквиумам

Задание 1.

1. Большинство цианобактерий относят к
 - а) хемолитоавтотрофам;
 - б) хемоорганогетеротрофам;
 - в) фотолитоавтотрофам;
 - г) фотоорганавтотрофам.
2. Фотосинтезирующие прокариоты используют
 - а) только видимую часть спектра;
 - б) ультрафиолетовую и видимую;
 - в) ультрафиолетовую и инфракрасную;
 - г) видимую и инфракрасную.
3. Набор пигментов у фототрофных эубактерий
 - а) постоянен для определенных систематических групп;
 - б) одинаков у всех систематических групп;
 - в) варьирует в пределах одной и той же систематической группы;
 - г) различен даже в пределах одного вида.
4. Фотосинтетические пигменты с химической точки зрения относят к

5. В клетке фототрофов-прокариот обнаружены
 - а) хлорофиллы и бактериохлорофиллы;
 - б) только бактериохлорофиллы;
 - в) только хлорофиллы;
 - г) у одних хлорофиллы, у других бактериохлорофиллы.
6. Максимум поглощения в самой длинноволновой части спектра имеет
 - а) хлорофилл а;
 - б) хлорофилл b;
 - в) бактериохлорофилл а;

- г) бактериохлорофилл b.
7. Фикобилипротеины найдены у
- а) цианобактерий;
 - б) прохлорофитов;
 - в) зеленых бактерий;
 - г) пурпурных бактерий.
8. Каротиноиды у прокариот выполняют следующие функции:
- а) являются вспомогательными фотосинтетическими пигментами, участвуют в реакциях фототаксиса, защищают от токсических эффектов синглетного кислорода;
 - б) придают оранжевую окраску клеткам, являются вспомогательными фотосинтетическими пигментами, защищают от токсических эффектов синглетного кислорода;
 - в) придают оранжевую окраску клеткам, участвуют в реакциях фототаксиса, защищают от токсических эффектов синглетного кислорода;
 - г) являются вспомогательными фотосинтетическими пигментами, участвуют в реакциях фототаксиса, придают оранжевую окраску клеткам.
9. Спектр поглощения у фотосинтетических прокариот сдвинут в
- а) красную область;
 - б) синюю область;
 - в) зеленую область;
 - г) желтую область.
10. Фотосинтетический аппарат у прокариот состоит из следующих функциональных компонентов
- а) светособирающих пигментов, фотохимических реакционных центров, фотосинтетических электронтранспортных систем;
 - б) мембран, светособирающих пигментов, электронтранспортных систем;
 - в) светособирающих пигментов и реакционных центров;
 - г) мембран, хлорофиллов, каротиноидов.
11. Отметьте верные характеристики для группы гелиобактерий
- а) строгие анаэробы;
 - б) содержат только бактериохлорофилл g;
 - в) аноксигенный фотосинтез;
 - г) грамположительная клеточная стенка;
 - д) фотолитоавтотрофы;
 - е) способны к азотфиксации.
12. Отметьте верные характеристики для цианобактерий
- а) только кислородный фотосинтез;
 - б) могут размножаться почкованием;
 - в) сложная морфологическая дифференцировка;
 - г) грамположительная клеточная стенка;
 - д) имеют разорванный ЦТК;
 - е) облигатные аэробы;
 - ж) способны к азотфиксации.
13. Отметьте верные характеристики для прохлорофитов

- а) аноксигенный фотосинтез;
 - б) отсутствие хлорофилла b;
 - в) одноклеточные;
 - г) грамположительная клеточная стенка;
 - д) микроаэрофилы;
 - е) способны к азотфиксации.
14. Отметьте верные характеристики для пурпурных бактерий
- а) грамотрицательная клеточная стенка;
 - б) одноклеточные;
 - в) могут размножаться почкованием;
 - г) аноксигенный фотосинтез
 - д) облигатные фотолитоавтотрофы;
 - е) аэробы;
 - ж) способны к азотфиксации.
15. Основным механизмом автотрофной фиксации углекислоты у прокариот являются
- а) незамкнутый ацетил-КоА путь;
 - б) восстановительный ЦТК (цикл Арнона);
 - в) восстановительный пентозофосфатный путь (цикл Кальвина);
 - г) цикл Кальвина, но при условии, что углекислота – единственный источник углерода.
16. Аноксигенный фотосинтез осуществляют
- а) пурпурные, зеленые и гелиобактерии;
 - б) пурпурные, цианобактерии и прохлорофиты;
 - в) зеленые, гелиобактерии и цианобактерии;
 - г) пурпурные, зеленые и прохлорофиты.
17. К группе несерных пурпурных бактерий относят
- а) *Rhodospirillum*, *Rhodobacter*;
 - б) *Thiospirillum*, *Thiocystis*;
 - в) *Ectothiorhodospira*, *Chromatium*;
 - г) *Rhodobacter*, *Thiocapsa*.
18. Нециклический путь переноса электронов является единственным для
- а) пурпурных и зеленых нитчатых;
 - б) зеленых серобактерий и гелиобактерий;
 - в) цианобактерий и прохлорофит;
 - г) пурпурных и цианобактерий.
19. В качестве конечного продукта фотосинтетического процесса восстановитель образуется в реакциях
- а) циклического электронного транспорта;
 - б) нециклического электронного транспорта;
 - в) и циклического, и нециклического транспорта;
 - г) у разных по-разному.
20. Экзогенными донорами электронов при нециклическом электронном транспорте являются
- а) сульфиды, тиосульфаты, органические соединения;

- б) соединения серы и органические вещества;
 - в) органические соединения;
 - г) сульфиды, тиосульфаты.
21. Две фотосистемы (I и II) функционируют у
- а) цианобактерий и прохлорофитов;
 - б) пурпурных бактерий и цианобактерий;
 - в) пурпурных и зеленых бактерий;
 - г) гелиобактерий и прохлорофитов.
22. У прокариот в конструктивном метаболизме углекислота выполняет следующие основные функции: _____
-

Задание 2.

1. Вторичная оболочка вирусов носит название
- а) вирион
 - б) капсид
 - в) суперкапсид
 - г) фаг
2. Составьте пары из представителей и соответствующего ему семейства
Семейства: Picornaviridae, Togaviridae, Rhabdoviridae, Retroviridae, Poxviridae, Coronaviridae, Hepadnaviridae
Представители: вирус бешенства, вирус полиомиелита, ВИЧ, вирус гепатита В, вирус краснухи, вирус натуральной оспы, вирус атипичной пневмонии
3. Вирус, для которого характерна двуцепочечная ДНК, замкнутая на каждом конце ковалентной связью, размножающийся только в цитоплазме – это
- а) вирус оспы
 - б) ВИЧ
 - в) вирус гепатита
 - г) вирус атипичной пневмонии
4. Вирусная инфекция, которая протекает бессимптомно и может сопровождаться либо нормальной репродукцией вируса, либо вирусоносительством, называется
- а) острая
 - б) хроническая
 - в) латентная
 - г) бессимптомная
5. Лизогенную конверсию вызывают
- а) умеренные фаги
 - б) продуктивные фаги
 - в) все фаги
 - г) вирулентные фаги
6. Проявление злокачественности протоонкогенов зависит от
- а) мутаций этих генов
 - б) нарушения генетического контроля клетки
 - в) проникновения онкогена в клетку

г) комплекса различных эндо- и экзогенных факторов

Тематика рефератов:

1. История открытия и изучения вирусов. Разделы современной вирусологии.
2. Методы вирусологии.
3. Молекулярно-генетическая организация вирусов.
4. Типы вирусных геномов и способы их репликации.
5. Классификация вирусов.
6. Жизненные циклы вирусов.
7. Типы вирусных инфекций: продуктивная, редуцирующая, abortивная.
8. Фаги, особенности их строения и жизненного цикла.
9. Вирусы гриппа А, В, С. Строение, жизненный цикл, профилактика заболеваний.
10. Вирусные гепатиты. Их возбудители, их систематическое положение и жизненные циклы. Профилактика заболеваний.
11. Ретровирусы. ВИЧ, строение, жизненный цикл, профилактика заболевания.
12. Вирусы и рак.
13. Происхождение и природа вирусов.
14. Генетическая система бактерий
15. Репликация бактериальной ДНК
16. Перенос генетического материала у бактерий.
 - 16.1. Конъюгация
 - 16.2. Трансформация
 - 16.3. Трансдукция: общая (неспецифическая), специфическая, abortивная.
17. Генетическая изменчивость бактерий.
 - 17.1. Мутации.
 - 17.2. Основные механизмы коррекции дефектов ДНК.
18. Фенотипическая изменчивость бактерий. Диссоциация.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. История возникновения микробиологии и вирусологии. Значение работ Пастера, Коха, Бейеринка, Клейвера.
2. История развития отечественной микробиологии и вирусологии.
3. Основные направления развития современной микробиологии.
4. Положение микроорганизмов в системе живых существ. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы, их основные различия.
5. Принципы систематики и классификации бактерий.
6. Обзор существующих систем микроорганизмов, сходство и различия в подходах.
7. Система микроорганизмов Берги.
8. Спирохеты. Бактерии, образующие футляры. Почкующиеся и/или образующие придатки бактерии. Скользящие бактерии, необразующие плодовых тел. Миксобактерии.

9. Грамотрицательные аэробные (микроаэрофильные) палочки и коки. Факультативно-анаэробные грамотрицательные палочки.
10. Риккетсии и хламидии.
11. Грамположительные кокки. Эндоспорообразующие палочки и кокки. Правильные, неспорообразующие грамположительные палочки.
12. Актиномицеты и микобактерии.
13. Микоплазмы.
14. Архебактерии.
15. Происхождение и пути эволюции микроорганизмов.
16. Форма и размеры микроорганизмов.
17. Строение и химический состав клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий, ее функции. Сферопласты, протопласты, L-формы бактерий.
18. Строение и химический состав поверхностных структур бактериальной клетки: капсулы, слизистые чехлы, жгутики, ворсинки, реснички.
19. Строение и химический состав цитоплазматической мембраны бактериальной клетки, ее функции.
20. Цитоплазма и органеллы, химический состав и функции.
21. Включения прокариотной клетки, их химический состав и значение.
22. Морфологическая дифференцировка в мире прокариот. Некультивируемые формы бактерий.
23. Спорообразование и эндоспоры.
24. Механизмы питания микроорганизмов.
25. Способы питания. Потребность микроорганизмов в макро- и микроэлементах.
26. Общая характеристика метаболизма прокариот. Ферменты бактерий.
27. Физиология прокариот: конструктивный обмен.
28. Физиология прокариот: особенности энергетического обмена бактерий.
29. Физиология прокариот: механизмы саморегуляции.
30. Рост и размножение бактерий.
31. Основные типы питательных сред, используемых для культивирования микроорганизмов.
32. Способы культивирования микроорганизмов. Особенности роста популяции бактерий.
33. Особенности генома бактерий. Типы репликации ДНК прокариот. Регуляция выражения генетической информации.
34. Формы обмена генетическим материалом у бактерий. Изменчивость бактерий.
35. Плазмиды. Классификация и значение.
36. Распространение микроорганизмов в биосфере, их роль в обеспечении динамического равновесия биосферы. Участие микроорганизмов в круговоротах веществ в природе.
37. Микрофлора почвы.
38. Микрофлора воды.
39. Микрофлора воздуха.

40. Формы взаимоотношений бактерий: конкуренция, синтрофия, антагонизм, паразитизм и хищничество.
41. Взаимоотношения бактерий с беспозвоночными животными.
42. Микрофлора позвоночных животных и человека.
43. Взаимодействие бактерий и растений.
44. Антибиотики: история изучения, механизмы действия, значение, микроорганизмы-продуценты.
45. Физиологически активные вещества, продуцируемые бактериями.
46. Патогенность бактерий. Факторы патогенности.
47. Субстратное фосфорилирование. Общая характеристика процессов брожения. Пути сбраживания углеводов.
48. Гомоферментативное молочнокислое брожение. Характеристика бактерий, вызывающих данный процесс.
49. Спиртовое брожение. Микроорганизмы, вызывающие данный процесс, их значение.
50. Пропионовокислое брожение, характеристика микроорганизмов, вызывающих данный процесс.
51. Маслянокислое брожение. Характеристика микроорганизмов, его вызывающих.
52. Альтернативные пути сбраживания углеводов.
53. Типы жизни, основанные на фотофосфорилировании. Пигменты фотосинтезирующих прокариот. Структурная организация фотосинтетического аппарата прокариот.
54. Пути использования CO_2 фотосинтезирующими прокариотами.
55. Группы фотосинтезирующих прокариот, их распространение в природе.
56. Зеленые бактерии.
57. Цианобактерии.
58. Галобактерии.
59. Молекулярный кислород как фактор эволюции прокариот. Токсические эффекты его производных и механизмы защиты прокариотных клеток.
60. Типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. Механизм окисления органических соединений в процессе аэробного дыхания. ЦТК и глиоксилатный цикл. Особенности дыхательных цепей прокариот.
61. Сульфатное дыхание. Характеристика бактерий, вызывающих данный процесс, их роль в природе.
62. Нитратное дыхание и денитрификация. Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты.
63. Карбонатное дыхание. Метанообразующие бактерии.
64. Использование микроорганизмами соединений серы и железа в качестве донора электрона. Серные и железобактерии.
65. Нитрификация и микроорганизмы, вызывающие данный процесс. Значение их в природе.

66. Окисление молекулярного водорода. Общая характеристика водородных бактерий. Карбоксидобактерии и использование в качестве донора электронов окиси углерода.
67. Разложение микроорганизмами азотосодержащих органических соединений.
68. Характер зависимости роста микроорганизмов от абиотических факторов.
69. Молекулярно-генетическая организация и основные свойства вирусов.
70. Методы изучения и культивирования вирусов.
71. Классификация вирусов.
72. Основные типы вирусных геномов и их репликация.
73. Жизненный цикл вирусов. Механизм взаимодействия вируса с клеткой. Типы вирусных инфекций.
74. Бактериофаги, их жизненный цикл. Типы фаговой инфекции, практическое значение фагов.
75. Вирусы и рак.

Требования к рейтинг-контролю

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Контрольная работа №1	26	15	50
	Текущий	Реферат	28	15	
	Рейтинговый	Коллоквиум	30	20	
2	Текущий	Контрольная работа №2	33	15	50
	Текущий	Реферат	35	15	
	Рейтинговый	Коллоквиум	37	20	
Промежуточный		Зачет	38	100	100

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции и практические занятия, мультимедийные лекции, метод работы с малыми группами, коллоквиумы, решение письменных задач и тестов, составление различных видов графиков, таблиц, схем, написание рефератов, творческие задания.

Перечень лицензионного обеспечения:

Google Chrome

Microsoft Office 365 pro plus

Microsoft Windows 10.

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Кабинет, в котором проводятся занятия по дисциплине «Микробиология. Вирусология» соответствует правилам противопожарной безопасности, санитарным правилам и нормам, технике безопасности. Разработаны и утверждены инструкции по технике безопасности. Кабинет располагает материально-технической базой, обеспечен расходными материалами, необходимыми для проведения учебных занятий и освоения студентами основных навыков практической работы, а также для выполнения исследовательской работы студентов.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			