Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно – географический
Кафедра биологии и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

Программа учебной дисциплины модуля Биоразнообразие

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
06.03.01. Биология

направленность (профиль) образовательной программы
Биоэкология

(очная форма обучения)

Составитель: Красноперова Ю.Ю., профессор кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно – географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г. №6

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология и вирусология» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) модуля Биоразнообразие учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) образовательной программы «Биоэкология», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Биология» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1-5 семестрах: Цитология, Физиология растений.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Система подготовки к ГИА, Санитарно-гигиенический мониторинг, Санитарно-эпидемиологический контроль, Биотехнология в охране окружающей среды, Основы биотехнологии, Учебная (ознакомительная) практика по биомониторингу.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Микробиология и вирусология» является формирование представления о микробиологии как науки, ее общих концепциях и методологических вопросах, изучение основ применения полученных знаний в будущей профессии для решения исследовательских и прикладных задач, формирование у студентов целостного представления о биологическом разнообразии и единстве живой природы, научно-аргументированной позиции в отношении охраны природной среды и рационального природопользования.

Задачамиосвоения дисциплины являются формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения на базе представлений как о своеобразии жизни микроорганизмов, так и об общих закономерностях организации всего живого; формирование представлений о главных направлениях и методологических вопросах микробиологии; изучение морфологического и функционального многообразия прокариот на основе современных достижений науки; обучение основным правилам работы в микробиологической лаборатории, требованиям техники безопасности при работе с бактериологическим материалом; формирование представлений о современных аспектах, проблемных вопросах систематики и филогении прокариот, об основах экологии микроорганизмов и их роли в экосистемах, о современном применении и перспективах использования достижений микробиологии в биотехнологии, генной и клеточной инженерии, народном хозяйстве, медицине.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине«Микробиология и вирусология»(в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК 2.1. Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их	ОР-1 основы экономических знаний в различных		

реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта. УК 2.2. Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Определяет исполнителей проекта. УК 2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК 2.4. Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время. Оценивает риски и результаты проекта. ОПК-1Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач. ОПК-1.1 знает особенности биологического разнообразия;	сферах деятельности ОР-5 основные биологические понятия и законы; роль отдельных молекулярных механизмов в метаболизме прокариот;	ОР-2 анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; ОР-3 анализировать ранее сложившиеся в науке способы оценки информации; ОР-4 аргументировано формулировать собственное суждение и оценку информации.	

ОПК-1.2 умеет пользоваться методами наблюдения, идентификации, классификации; ОПК-1.3 анализирует взаимодействия организмов различных видов друг с другом и со средой обитания;	ОР-6 знает как работать с учебной, учебно-методической и научной литературой, интернет-ресурсами; ОР-8 особенности строения, развития, размножения бактерий и их роль в природе и хозяйственной деятельности человека;	ОР-7 использовать лабораторное оборудование и материалы для выполнения учебных и исследовательских работ; ОР-9 сопоставлять, обобщать и интерпретировать результаты наблюдений и исследований микрофлоры;	ОР-10 базовыми методами учета микрофлоры почвы, воздуха, воды, пищевых продуктов;
ОПК-1.4владеет методами воспроизводства и культивирования живых объектов.	ОР-11 методами и техникой приготовления питательных сред, посева, культивирования микроорганизмов и приготовлением микроскопических препаратов; навыками работы в лаборатории микробиологии;		

2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
5	3	108	18	-	30	33	Экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	33	

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

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам обучения		
	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Раздел I. Предмет и методы микробиологии Тема 1. История микробиологии. Тема 2. Микробиологическая техника.	2	2	2
Раздел II. Строение и морфологическое разнообразие микроорганизмов Тема 1. Особенности строения микроорганизмов. Тема 2. Морфологическое разнообразие прокариот. Тема 3. Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Подвижность бактерий. Тема 4. Цитоплазма бактериальных клеток. Геном прокариот.	4	8	8
Раздел III. Развитие и размножение микроорганизмов Тема 1. Клеточный цикл бактерий. Тема 2. Покоящиеся формы бактерий. Тема 3. Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре.	4	8	8
Раздел IV. Метаболизм прокариот Тема 1. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Тема 2. Превращение микроорганизмами соединений азота.	4	8	8
Раздел V. Систематика прокариот.	-	-	3
Раздел VI. Экология микроорганизмов. Тема 1. Отношение микроорганизмов кислороду. Микрофлора воздуха. Тема 2. Отношение микроорганизмов к воде. Микрофлора воды. Тема 3. Отношение микроорганизмов к температуре. Тема 4. Отношение микроорганизмов к кислотности среды. Тема 5. Роль бактерий в жизни человека. Бактериальные инфекционные заболевания.	4	4	4
ВСЕГО:	18	30	33

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

РАЗДЕЛ I. ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИ

Открытие микроорганизмов А. Левенгуком. Становление микробиологии как науки. Современные достижения микробиологии. Методы классической микробиологии: микроскопия, стерилизация, культивирование, хранение микроорганизмов. Микробиологическая техника. Виды микробиологических лабораторий, правила работы в них.

РАЗДЕЛ II. СТРОЕНИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Особенности строения микроорганизмов. Морфологическое разнообразие прокариот.

Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Жгутики. Подвижность бактерий. Таксисы. Цитоплазма бактериальных клеток. Геном прокариот.

РАЗДЕЛ III. РАЗВИТИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Клеточный цикл бактерий. Деление.Покоящиеся формы бактерий. Этапы образования эндоспор.Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре. Проточное культивирование.

Интерактивная форма: лекция-беседа.

РАЗДЕЛ IV. СИСТЕМАТИКА ПРОКАРИОТ Превращение микроорганизмами соединений углерода. Типы брожения. Практическое применение бактерий, осуществляющих брожение.Бактериальный фотосинтез. Хемосинтезирующиебактерии.Превращение микроорганизмами соединений азота. Аммонификация, азотфиксация, нитрификация, денитрификация.Роль бактерий в круговороте веществ и энергии в биосфере.

РАЗДЕЛ V. ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

Отношение микроорганизмов кислороду. Микрофлора воздуха. Показатели санитарного микробиологического состояния воздуха.Отношение микроорганизмов к воде. Микрофлора воды. Санитарно-микробиологическая оценка воды.

Температура как главный фактор, лимитирующий жизнедеятельность микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к температуре.Отношение микроорганизмов к кислотности среды.Роль бактерий в жизни человека. Бактериальные инфекционные заболевания.

РАЗДЕЛ V. ОСНОВЫ ВИРУСОЛОГИИ

Понятие о вирусе как о живом существе. Открытие вирусов. Развитие учения о вирусах. Принципы классификации вирусов. Таксономия и номенклатура вирусов. Гипотезы происхождения и эволюции вирусов. Морфология и ультраструктура вирусов. Структура вириона. Геном вируса. Онтогенез вирусов. Репродукция вирусов: транскрипция РНКсодержащих и ДНК-содержащих вирусов, трансляция, репликация. Морфогенез, созревание и выход вирусав из клеток. Типы вирусных инфекций. Вирусные заболевания. Естественная защита от вирусных инфекций: апоптоз, интерфероны, системы рестрикции/модификации и CRISPR/cas, РНК-сайленсинг.

Интерактивная форма: учебная дискуссия.

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

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа подразумевает ведение тетради по лабораторному практикуму, где студент отражает ход каждого практического занятия с указанием результатов опытов (в виде рисунков, выводов). Студентам предлагается выполнение тестовых заданий по изученным темам, которые включают терминологические вопросы. Текущая аттестация с целью мониторинга качества обучения и балльно-рейтинговой оценки успеваемости студента представлена следующими работами: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, участие в «Круглых столах».

Для рубежного контроля знаний студентам предлагается выполнение контрольного тестирования по блоку тем или разделов.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает приобретение студентами навыков работы с учебной и научно-исследовательской литературой и осуществляется в форме подготовки к устным докладам (мини-выступлениям).

Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися
(примерные темы мини-выступлений для «Круглого стола»)

1. Развитие микробиологии в XIX веке. Научная деятельность Ф. Кона, Р. Коха, Л. Пастера.
2. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии.
3. Типы взаимоотношений микробов в биоценозах.
4. Промышленное применение микроорганизмов.
5. Открытие антибиотиков. Современное производство антибиотиков.
6. Почвенные и ризосферныемикробиоценозы.
7. Факторы защиты организма человека от инфекционных агентов.
8. Устойчивость микроорганизмов к антимикробным агентам.
9. Устойчивость бактерий к факторам внешней среды.
10. Микобактерии.
11. Архебактерии.
12. Бактериозы растений.
13. Нормальная микрофлора человека.
14. Хемолитотрофныеэубактерии.
15. Хемоорганотрофныеэубактерии.
16. Распространение фототрофных бактерий в природе.
17. Открытие вирусов. Научная деятельность Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, Ф.
18. Леффлера, У.Риида, Ф. Д Эрелля, Ф. Тоуорта.
19. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии.
20. Типы взаимоотношений микробов в биоценозах.
21. Промышленное применение микроорганизмов.
22. Открытие антибиотиков. Современное производство антибиотиков.
23. Устойчивость микроорганизмов к антимикробным агентам.
24. Устойчивость бактерий к факторам внешней среды.
25. Микобактерии.
26. Архебактерии.
27. Противовирусные препараты.
28. Бактериозы растений.
29. Вирусный канцерогенез.
30. Нормальная микрофлора человека.
31. Хемолитотрофныеэубактерии.
32. Хемоорганотрофныеэубактерии.

33. Распространение фототрофных бактерий в природе.

Реферат
Примерный перечень тем рефератов

1. Развитие микробиологии в XIX веке. Научная деятельность Ф. Кона, Р. Коха, Л. Пастера.
2. Открытие вирусов. Научная деятельность Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, Ф. Леффлера, У.Риида, Ф. Д'Эрелля, Ф. Тоуорта.
3. Вклад отечественных ученых в развитие микробиологии.
4. Типы взаимоотношений микробов в биоценозах.
5. Промышленное применение микроорганизмов.
6. Открытие антибиотиков. Современное производство антибиотиков.
7. Устойчивость микроорганизмов к антимикробным агентам.
8. Устойчивость бактерий к факторам внешней среды.
9. Микобактерии.
10. Архебактерии.
11. Противовирусные препараты.
12. Бактериозы растений.
13. Вирусный канцерогенез.
14. Нормальная микрофлора человека.
15. Хемолитотрофныеэубактерии.
16. Хемоорганотрофныеэубактерии.
17. Распространение фототрофных бактерий в природе.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Красноперова Ю.Ю., Ильина Н.А., Касаткина Н.М., Бугеро Н.В. Микробиология: учебно-методическое пособие по предмету «Микробиология и вирусология» – Москва: Издательство «Флинта», Издательство «Наука», 2011. – 146 с.
2. Немова И.С., Беззубенкова О.Е., Потатуркина-Нестерова Н.И. Методы микробиологических исследований: учебно-методическое пособие. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И. Н. Ульянова», 2017. - 82 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины ориентированы преимущественно на выработку у студентов компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые «позволят» выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться. Традиционные средства обучения «совершенствуются» в русле компетентностного подхода. Инновационные средства обучения адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Соответственно, оценка уровня подготовленности студента предполагает использование как традиционных, так и инновационных форм (типов, видов) контроля.

Все компетенции по данной дисциплине формируются на начальном (пороговом) уровне.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Типы контроля:

Текущая аттестация представлена следующими работами: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, участие в «Круглых столах».

Достоинства предложенной системы проведения аттестации: систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости студента.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение блока разделов дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

Контрольная работа – выполнение тестовых заданий рубежного контроля**.**

Итоговая аттестация – экзамен

Оценочными средствами текущего оценивания являются: выполнение лабораторных работ, решение тестовых заданий, участие в «Круглых столах» (доклады, мини-выступления) и т.п.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
Оценочные средства для текущей аттестации		
1.	ОС-1 Выполнение лабораторной работы	ОР-1, ОР-2, ОР-3, ОР-4, ОР-5, ОР-6, ОР-7, ОР-8, ОР-9, ОР-10, ОР-11
2.	ОС-2 Решение тестовых заданий	ОР-1, ОР-2, ОР-3, ОР-4
3.	ОС-3 Участие в «Круглых столах» (доклады, мини-выступления)	ОР-1, ОР-2, ОР-3, ОР-4
4.	ОС-4 Контрольная работа	ОР-1, ОР-2, ОР-3, ОР-4, ОР-5, ОР-6, ОР-7, ОР-8, ОР-9, ОР-10, ОР-11
Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)		
6.	ОС-5 Экзамен в форме устного собеседования	ОР-1, ОР-2, ОР-3, ОР-4, ОР-5, ОР-6, ОР-7, ОР-8, ОР-9, ОР-10, ОР-11

Описание оценочных средств, процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Микробиология».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-2 Тестовые вопросы для текущего контроля по дисциплине «МИКРОБИОЛОГИЯ»

1. Бактерии одного вида, выращенные в определённых условиях, на искусственной питательной среде называются:

а) чистая культура

б) серовар

в) популяция
г) штамм

2. У многих бактерий поверх клеточной стенки имеется:
а) суперкапсид
б) спора
в) капсула
г) циста

3. На какие два подцарства делится царство вирусов:
а) архебактерии и цианобактерии
б) дезоксирибовирусы и прионы
в) дезоксирибовирусы и рибовирусы
г) вироиды и вирионы

4. Количество вируса, содержащегося в единице объёма вируссодержащего материала, называется:
а) титр вируса
б) индекс вируса
в) общее микробное число
г) ингибирующая концентрация

5. Вирусные инфекции с сохранением вирусного генома в геноме инфицированной клетки, характеризующиеся длительным периодом развития и разнообразием клинических проявлений, называются:
а) острые
б) хронические
в) генерализованные
г) местные

6. Антибактериальное вещество, секретируемое грибом рода Penicillium, было открыто
а) К. ванНилем
б) А. Флемингом
в) А. Клюйвером
г) Д.И. Ивановским

7. Лофотрихи - это
а) бактерии, имеющие множество жгутиков по всей поверхности клетки
б) бактерии с монополярнымполитрихиальным расположением жгутиков
в) бактерии с биполярным политрихиальным расположением жгутиков
г) бактерии с одним жгутиком

8. Спорообразующие бактерии называются:
а) Бациллы
б) Клостридии
в) Вирусы
г) И бациллы и клостридии

9. Анаэробы - это
а) бактерии, для жизнедеятельности, которых необходим атмосферный кислород
б) бактерии, для жизнедеятельности, которых губителен атмосферный кислород
в) болезнетворные бактерии
г) спорообразующие бактерии

10. Основная функция эндоспоры бактерий
а) размножение
в) переживание неблагоприятных условий

б) распространение
г) верно всё, кроме а)

11. У азотфиксирующих бактерий формируется симбиоз с каким семейством растений
а) сложноцветные
б) бобовые
в) пасленовые
г) лилейные

12. Грамположительные бактерии окрашиваются по Граму
а) фиолетовый цвет
б) малиновый
в) не окрашиваются данным методом
г) зеленый

13. Иное название цианобактерий
а) риккетсии
б) бациллы
в) архебактерии
г) микоплазмамы

14. Микрофлора воздуха характеризуется общим микробным числом. Оно показывает
а) общее содержание бактерий в помещении
б) количество бактерий, оседающих на площадь 1 $м^2$ за 5 минут
в) количество бактерий в 1 $м^3$ воздуха
г) общее количество гемолитических стрептококков и стафилококков в помещении

15. Санитарно-показательные микроорганизмы неблагополучия микрофлора воздуха закрытых помещений:
а) общее содержание бактерий в помещении
б) микроскопические грибы
в) количество кишечной палочки
г) общее количество гемолитических стрептококков и стафилококков в помещении

16. Критерием биобезопасности почвы является:
а) общее содержание бактерий
б) коли-титр
в) коли-индекс
г) перфрингенс-титр

17. Нормой для родниковой воды считается коли-индекс
а) не более 10
б) не более 100
в) не более 1000
г) не более 10000

18. Бактериофаги это:
а) вирусы растений
б) прионы
в) вирусы бактерий
г) вирусы животных

19. Генетический аппарат вирусов представлен:
а) только ДНК
б) только РНК
в) Либо ДНК, либо РНК
г) не имеют ни ДНК, ни РНК

20. Вирусы считают живыми существами, так как они
а) образованы белками и нуклеиновыми кислотами
б) способны взаимодействовать с клеточными мембранами и проникать в клетки
в) имеют упорядоченную структуру и симметрию
г) имеют геном, способны к самокопированию, обладают наследственностью и изменчивостью

21. Вирус мозаичной болезни табака открыл и изучил

а) И.И.Ивановский
б) Флеминг
в) Бейеринг
г) Ивановский и Бейеринг независимо друг от друга

22. Уникальным ферментом ретровирусов является

а) рибонуклеаза
б) обратная транскриптаза
в) репликаза
г) протеинкиназа

23. Какое подцарство вирусов является самым многочисленным:

а) Дезоксирибовирусы
б) Рибовирусы
в) Примерно равное количество
г) не знаю

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-5. Экзамен в форме устного собеседования

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Микробиология как наука. История микробиологии. Научная деятельность Ф. Кона, Л. Пастера, Р. Коха. Открытие антибиотиков. Отличия бактерий от эукариот.
2. Морфологические типы бактерий.
3. Поверхностные структуры бактерий: капсула, микроворсинки. Жгутики как локомоторные органоиды бактерий. Строение бактериального жгутика. Подвижность бактерий. Таксисы.
4. Строение и состав клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.
5. Мембранный аппарат бактерий. Цитоплазма бактериальной клетки. Бактериальный геном. Плазмиды. Цитоплазматические включения.
6. Способы деления бактерий.
7. Общая характеристика покоящихся форм бактерий. Этапы образования эндоспор.
8. Фазы роста бактерий в периодической культуре. Рост бактерий в непрерывной культуре.
9. Микроорганизмы, осуществляющие спиртовое брожение. Химизм спиртового брожения.
10. Бактерии, осуществляющие молочнокислое брожение.
11. Бактерии, осуществляющие маслянокислое брожение. Бактерии-возбудители пропионовокислого брожения. Уксуснокислые бактерии и бактерии, осуществляющие уксуснокислое брожение.
12. Микроорганизмы, осуществляющие брожение пектиновых веществ. Анаэробное разложение целлюлозы бактериями.
13. Бактерии – азотфиксаторы.
14. Бактерии – аммонификаторы. Нитрификация. Денитрификация. Хемосинтезирующие бактерии.
15. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Архебактерии.
16. Бактериальный фотосинтез.
17. Отношение бактерий к кислороду. Микрофлора воздуха.
18. Отношение бактерий к воде. Микрофлора воды.
19. Отношение бактерий к температуре. Отношение бактерий к кислотности среды.
20. Бактерии – возбудители инфекционных заболеваний человека.
21. Взаимодействие микроорганизмов и растений. Бактериозы растений.
22. Микроскопия как классический метод микробиологии.

23. Микробиологические питательные среды.
24. Методы стерилизации, применяемые в микробиологии.
25. Признаки идентификации (классификации) бактерий.
26. Культивирование микроорганизмов.
27. Техника окраски микроорганизмов по Граму.
28. Техника приготовления фиксированного окрашенного микропрепарата бактерий.
29. Техника посева микрофлоры на плотную питательную среду поверхностным способом растиранием.
30. Техника пересева микроорганизмов микробиологической петлей на «косой агар».
31. Приготовление почвенной суспензии для микробиологического анализа и техника посева микрофлоры почвы на плотную питательную среду.
32. Определение качественного состава микроорганизмов (бактерий, актиномицетов, микроскопических грибов) по культуральным признакам.
33. Количественный учет микрофлоры почвы, воздуха, воды.
34. Техника приготовления накопительной культуры маслянокислых бактерий.
35. Техника приготовления накопительной культуры молочнокислых бактерий.
36. Применение микроорганизмов и микробиологических препаратов в сельском хозяйстве.

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и лабораторных занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы студента

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Контрольная работа	Экзамен
5 семестр	Разбалловка по видам работ	9×1=9 баллов	15×1=15балло в	15x12=180 балла	1x32=32	64 балла
	Суммарный максимальный балл	9 баллов max	24 балла max	204 балла max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 5 семестра

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

По каждой теме дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельная работа.

Подготовка и проведение лекций, лабораторных занятий должны предусматривать определенный порядок. В изложении теоретического материала наиболее эффективен проблемный подход, активирующий познавательную деятельность студентов. Требуется

применение наглядного и демонстрационного материала (таблиц, видеосюжетов, презентаций и т.п.).

Для подготовки студентов к лабораторному занятию на предыдущем занятии преподаватель должен определить основные вопросы и проблемы, выносимые на обсуждение, рекомендовать дополнительную учебную и периодическую литературу, рассказать о порядке и методике его проведения.

Методы проведения лабораторных занятий: исследовательский, вопросно-ответные, дискуссионные, научных сообщений по отдельным вопросам темы, решение упражнений, тестов и другие. Деятельность преподавателя при проведении лабораторных занятий направлена на совершенствование у студентов индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы.

На лабораторных занятиях студентам предлагается ознакомление с работой в специализированной лабораториях микробиологии, гистологии и цитологии, молекулярно-генетических исследований. В связи с эти необходимо обращать особе внимание на соблюдение техники безопасности при проведении лабораторных занятий.

В конце каждого лабораторного занятия преподаватель подводит итог, раскрывая значение обсуждаемых вопросов, оценивает работу, ответы студентов на занятии.

Методические рекомендации студенту

В соответствии с учебным планом специальности дисциплина «Микробиология» изучается студентами очниками в 5 семестре.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления и работы с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой

Лекции по дисциплине «Микробиология» имеют обзорный характер и способствуют формированию навыков работы с научной литературой. В конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Подготовка к лабораторным занятиям – важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной и учебной литературой. На лабораторном занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание базовых понятий изучаемой дисциплины. Работа с микроорганизмами, микропрепаратами позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных исследовательских задач в области микробиологии.

Лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения исследовательских задач, выработку навыков интеллектуальной работы, приготовления фиксированных и натированных препаратов, изучения свойств микроорганизмов.

Устные доклады (мини-выступления) делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Вопросы для самостоятельного изучения студентами указаны в п.4 Программы.

Планы лабораторных занятий

На лабораторных занятиях студент должен строго следовать инструкциям и порядку, которые определяет преподаватель. Цель каждой работы емко сформулирована в названии лабораторной работы. Ход лабораторного занятия подробно изложен в практикумах (см. п. 8 Программы). Особое внимание нужно уделять требованиям техники безопасности. На лабораторном занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание понятий, терминов, законов, методов физиологии растений. Оформление лабораторной работы с описанием перечня материалов и оборудования, хода работы, ее результатов и выводов производится каждым студентом в специальной тетради.

ОС-1Лабораторная работа №1.
Раздел 2. Строение и морфологическое разнообразие микроорганизмов

Тема 1. Особенности строения микроорганизмов.

Цель: Освоить техники приготовления мазков и различные виды микроскопии.

Оснащение:

1. Культура кишечной палочки на скошенном МПА.
2. Культура стафилококка на скошенном МПА.
3. Предметные стекла.
4. Микроскоп.
5. Бактериологические петли.
6. Наборы красителей
7. Фильтровальная бумага.
8. Термостат.

Задание:

1. Приготовить нативные и фиксированные мазки.
2. Окрасить фиксированные препараты методами Грама, Циля-Нильсена, Нейссера
3. Произвести иммерсионную микроскопию.
4. Оценит возможности микроскопического метода в рамках микробиологических исследований.

ОС-1 Лабораторная работа №2.
Раздел 2. Строение и морфологическое разнообразие микроорганизмов

Тема 2. Морфологическое разнообразие прокариот. Тема 3. Поверхностные структуры и мембранный аппарат бактериальных клеток. Подвижность бактерий. Тема 4. Цитоплазма бактериальных клеток. Геном прокариот.

Цель: Освоить метод изучения морфологических и тинкториальныхсвойств.Освоить техники приготовления мазков раздавленной и висячей капли. Освоить методы выявления клеточных структур прокариот.

микроорганизмов.

Оснащение:

1. Культура кишечной палочки на скошенном МПА.
2. Культура стафилококка на скошенном МПА.
3. Предметные стекла.
4. Микроскоп.
5. Бактериологические петли.
6. Наборы красителей

7. Фильтровальная бумага.
8. Термостат.

Задание:

1. Приготовить нативные и фиксированные мазки.
2. Окрасить фиксированные препараты методом Грама.
3. Произвести иммерсионную микроскопию.
4. Оценить морфологические и тинкториальные свойства микроорганизмов.

ОС-1 Лабораторная работа №3.

Раздел III. Развитие и размножение микроорганизмов

Тема 3. Рост бактерий в периодической культуре и непрерывной культуре.

Цель: Освоить методы культивирования бактерий на жидких и плотных питательных средах.

Оснащение:

1. Пробирки с культурами микроорганизмов в жидкой среде.
2. Чащки с МПА.
3. Чашки со средой Эндо.
4. Чашки с ЖСА
5. Чашки с кровянымагаром
6. Среда МПБ.
7. Пробирки со скошеннымагаром.
8. Пробирки с чистой культурой кишечной палочки.

Задание:

1. Изучить условия культивирования бактерий на искусственных питательных средах.
2. Научиться определять фазы роста бактрий на искусственных питательных средах.

ОС-1 Лабораторная работа №6.

Раздел IV. Метаболизм прокариот

Тема 1. Превращение микроорганизмами соединений углерода. Превращение микроорганизмами соединений азота.

Цель: Освоить методы идентификации прокариот на основании расщепления сред короткого ряда Гисса.Освоить методы идентификации прокариот на основании расщепления пептонов.Освоить методы культивирования и идентификации аэробов и анаэробов.

Оснащение:

1. Пробирки с культурами микроорганизмов в жидкой среде.
2. Чащки с МПА.
3. Чашки со средой Эндо.
4. Пробирки с коротким рядом Гисса.
5. Пробирки с культурами микроорганизмов в жидкой среде.
6. Чашки Петри с комбинированным посевом анаэробов (метод Фортнера)
7. Чашки с ЖСА
8. Среда Китта-Тароцци
9. Чашки с кровянымагаром
10. Пробирки со скошеннымагаром.
11. Пробирки с чистой культурой кишечной палочки.

Задание:

1. Изучить условия расщепления пептонов микроорганизмами в азатсодержащих средах.
2. Оценить результаты расщепления пептонов как этап идентификации бактерий.
3. результаты расщепления пептонов как этап идентификации бактерий.
4. Изучить условия культивирования аэробов и анаэробов.
5. Научиться выделять чистую культуру аэробных и анаэробных микроорганизмов.

ОС-1 Лабораторная работа №5.

Раздел VI. Экология микроорганизмов.

Тема 1. Микрофлора воздуха. Тема2. Отношение микроорганизмов к воде. Микрофлора воды. Тема 3. Микрофлора почвы.
Цель: Освоить методы качественного и количественного анализапроб воздуха. Освоить методы качественного и количественного учета проб воды. Освоить методы качественного и количественного учета проб почвы.

Оснащение:
1. Чащки с МПА.
2. Чашки со средой Эндо.
3. Чашки с ЖСА
4. Пробирки с коротким рядом Гисса.
5. Чашки с кровянымагаром
6. Пробирки со скошеннымагаром.

Задание:
1. Изучить методы посева воздуха на искусственные питательные среды.
2. Научиться проводить качественный и количественный учет микроорганизмов в пробах воздуха.
3. Научиться делать выводы о сан.-эпидемической безопасности воздуха закрытых помещений.
4. Изучить методы посева воды на искусственные питательные среды.
5. Научиться проводить качественный и количественный учет микроорганизмов в пробах воды.
6. Научиться делать выводы о сан.-эпидемической безопасности воды из различных источников.
7. Изучить методы посева почвы на искусственные питательные среды.
8. Научиться проводить качественный и количественный учет микроорганизмов в пробах почвы.
9. Научиться делать выводы о сан.-эпидемической безопасности почвы.

ОС-4. Контрольная работа.
Тестовые вопросы для рубежного контроля по дисциплине
«МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ»

В ВОПРОСАХ №№ 1 - 8 НАЗОВИТЕ **ПОНЯТИЕ/ТЕРМИН**
В ВОПРОСАХ №№ 8 -30 ВЫБЕРИТЕ **ОДИН** ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

1. Чистая культура одного вида бактерий, выведенная в определённых условиях, называется _____.

2. У многих бактерий поверх клеточной стенки имеется _____, представляющая слой аморфного слизистого вещества из комплекса полисахаридов.

3. Группа вирусов, клонально размножающаяся, имеющая ряд общих признаков и занимающая определённую экологическую нишу – _____.

4. Уничтожение микроорганизмов и вирусов, способных вызвать инфекционный процесс – _____.

5. Метод обнаружения и определения противовирусных антител и вирусных антигенов в образцах исследуемого материала называется _____.

6. Количество вируса, содержащегося в единице объёма вируссодержащего материала, называется _____.

7. Низкомолекулярные защитные регуляторные белки, синтезирующиеся в организме в ответ на инфицирование вирусом, называются _____.

8. Вирусные инфекции с сохранением вирусного генома в геноме инфицированной клетки, характеризующиеся длительным периодом развития и разнообразием клинических проявлений, называются _____.

9. Начало "Золотого века бактериологии" связано с работами
а) А. Левенгука
б) Ф. Кона
в) А. Флеминга
г) Р. Коха

10. Антибактериальное вещество, секретируемое грибом рода Penicillium, было открыто
а) К. ванНилем
б) А. Флемингом
в) А. Клюйвером
г) Д.И. Ивановским

11. Лофотрихи - это
а) бактерии, имеющие множество жгутиков по всей поверхности клетки
б) бактерии с монополярнымполитрихиальным расположением жгутиков
в) бактерии с биполярным политрихиальным расположением жгутиков
г) бактерии с одним жгутиком

12. У грамотрицательных бактерий
а) нет липопротеинов
б) много тейхоевых кислот
в) многослойный муреиновый комплекс
г) отсутствуют тейхоевые кислоты

13. Только бактерии могут иметь в качестве запасного углевода
а) целлюлозу
б) крахмал
в) гранулезу
г) гликоген

14. Основная функция эндоспоры бактерий
а) размножение
б) распространение
в) переживание неблагоприятных условий
г) верно всё, указанное в пунктах а), б), в)

15. У азотфиксирующих бактерий ферментным комплексом, восстанавливающим атмосферный азот до аммиака, является
а) нитратредуктаза
б) нитритредуктаза
в) нитрогеназа
г) протеаза

16. Нитрификацию осуществляют бактерии семейства
а) Azotobacteriaceae
б) Rhizobiaceae
в) Bacillaceae
г) Nitrobacteriaceae

17. Грамположительные бактерии относятся к Отделу
а) Gracilicutes
б) Firmicutes
в) Tenericutes
г) Mendosicutes

18. Цианобактерии относятся к
а) грамположительным бактериям
б) грамотрицательным бактериям
в) архебактериям
г) микоплазмам

19. Микрофлора воздуха характеризуется общим микробным числом. Оно показывает
а) общее содержание бактерий в помещении
б) количество бактерий, оседающих на площадь 1 $м^2$ за 5 минут

в) количество бактерий в 1 $м^3$ воздуха
г) общее количество гемолитических стрептококков и стафилококков в помещении

20. Нормой для родниковой воды считается коли-индекс
а) не более 10
б) не более 100
в) не более 1000
г) не более 10000

21. Бактериофаги открыли
а) Ф. Лёффлер и П. Фрош
б) Ф. Туорт и Ф. Д'Эрелль
в) Дж.Д. Уотсон и Ф. Крик
г) Ф. Жакоб и Ж. Моно

22. Вирусы человека впервые открыл
а) Е. Касперский
б) Дж. Макафи
в) У. Риид
г) Ф. Коэн

23. Вирусы считают живыми существами, так как они
а) образованы белками и нуклеиновыми кислотами
б) способны взаимодействовать с клеточными мембранами и проникать в клетки
в) имеют упорядоченную структуру и симметрию
г) имеют геном, способны к самокопированию, обладают наследственностью и изменчивостью

24. Вирус мозаичной болезни табака имеет симметрию
а) спиральную
б) икосаэдрическую
в) сложную
г) кубическую

25. Уникальным ферментом ретровирусов является
а) рибонуклеаза
б) обратная транскриптаза
в) репликаза
г) протеинкиназа

26. Правильная последовательность этапов онтогенеза вируса:
а) адсорбция → проникновение в клетку → транслокация → репликация, репродукция → сборка вирусных частиц и созревание
б) адсорбция → транслокация → проникновение в клетку → репликация, репродукция → сборка вирусных частиц и созревание
в) транслокация → адсорбция → проникновение в клетку → репликация, репродукция → сборка вирусных частиц и созревание
г) проникновение в клетку → адсорбция → репликация, репродукция → транслокация → сборка вирусных частиц и созревание

27. РНК(–)-вирусы обязательно содержат фермент
а) ДНК-зависимую РНК-полимеразу
б) эндонуклеазу
в) транскриптазу
г) РНК-зависимую ДНК-полимеразу

28. Правильная последовательность этапов стандартного цикла ПЦР:
а) элонгация цепи ДНК при 70-75°С → отжиг праймеров при 40-60°С → денатурация ДНК при 90-95°С
б) отжиг праймеров при 40-60°С → элонгация цепи ДНК при 70-75°С → денатурация ДНК при 90-95°С

в) денатурация ДНК при 90-95°С → элонгация цепи ДНК при 70-75°С → отжиг праймеров при 40-60°С
г) денатурация ДНК при 90-95°С → отжиг праймеров при 40-60°С → элонгация цепи ДНК при 70-75°С

29. Оболочным вирусом является
а) *Humanpapillomavirus*
б) *Hepatitis A virus*
в) *Humanimmunodeficiencyretrovirus*
г) *Tobacco mosaic virus*

30. Вирусы бешенства относятся к семейству
а) *Poxviridae*
б) *Rhabdoviridae*
в) *Orthomyxoviridae*
г) *Flaviviridae*

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Гернет, М. В. Микробиология: Учебник / Гернет М.В., Ильяшенко Н.Г., Шабурова Л.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 263 с. (Высшее образование:Бакалавриат) ISBN 978-5-16-015357-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1081661.
2. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — Москва :ИНФРА-М, 2020. — 286 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009743-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1227524.
3. Фирсов, Г. М. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., - 2-е изд., дополненное - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 232 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/615175.

Дополнительная литература

1. Кисленко, В. Н. Микробиология. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кисленко. — Москва :ИНФРА-М, 2020. — 239 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015071-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016621.
2. Литвина, Л. А. Общая санитарная микробиология. Часть 1 : учебное пособие / Л. А. Литвина. - Новосибирск : НГАУ, 2014. - 111 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/516016.
3. Кисленко, В. Н. Микробиология : учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 272 с. — (Высшее образование :Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010250-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009634.

Интернет-ресурсы

1. «ЭБС ZNANIUM.COM» Договор № 1718 от 30.05.2016 с 30.05.2016 по 30.05.2017 6 000
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» Договор № 1010 от 26.07.2016 с 22.08.2016 по 21.11.2017 6 000

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 06.03.01.Биология
Профиль: Биоэкология
Рабочая программа: Микробиология и вирусология
Составитель: Ю.Ю. Красноперова – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ Ю.Ю. Красноперова
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

_____ Н.А. Ленгесова _____25. 05. 2023_____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Ю.Б. Марсакова _____5.05.23_____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

_____ Д.А. Фролов _____31.05.23г._____
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*