

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 26 » 08 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МИКРОБИОЛОГИЯ И ВИРУСОЛОГИЯ

(наименование дисциплины)

**Направление подготовки** 05.03.06 Экология и природопользование  
**Профиль подготовки** Экология и природопользование  
**Уровень высшего образования** бакалавриат  
**Форма обучения** очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
7	3/108	18		36	27	экзамен (27), КР
<b>Итого</b>	3/108	18		36	27	экзамен (27), КР

Владимир 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Микробиология и вирусология» являются:

- формирование у студентов представлений о многообразии бактерий и архей в сравнении с миром растений, грибов, животных, а также о сложности взаимоотношений между этими организмами;

- дать студентам представление о строении и химическом составе клетки бактерий и архей, особенностях их метаболизма и существования в экстремальных условиях;

- дать представление о филогении прокариот.

### Задачи дисциплины:

-изучение многообразия форм микроорганизмов, их морфологии, внутреннего строения и особенностей развития;

-изучение механизмов обмена веществ и преобразования энергии у микроорганизмов;

- формирование представлений о современной систематике бактерий, их экологии, распространении, происхождении и эволюции наиболее крупных таксонов микроорганизмов;

- изучение биологического разнообразия вирусов, роли и значения бактерий и вирусов в биосфере и жизни человека.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 входит в вариативную часть блока 1 подготовки бакалавров направления «Экология и природопользование» и является дисциплиной по выбору.

Пререквизиты дисциплины: данная дисциплина опирается на результаты обучения по таким дисциплинам, как общая экология, биология, химия, биоразнообразие, почвоведение.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-7	частичное	Знать: о разнообразии биологических объектов в виде основных групп микроорганизмов, принципы структурной и функциональной



		<p>организации и основных механизмов процессов жизнедеятельности микроорганизмов, о роли микроорганизмов в природных процессах.</p> <p>Уметь: излагать и критически анализировать базовую информацию о влиянии факторов внешней среды на микроорганизмы и особенностях участия микроорганизмов в круговороте химических веществ в природе.</p> <p>Владеть: основными методами микробиологических исследований наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования микроорганизмов.</p>
<i>ПК-15</i>	<i>частичное</i>	<p>Знать: теоретические основы микробиологии и вирусологии;</p> <p>Уметь: представлять полевую и лабораторную информацию аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость;</p> <p>Владеть: навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием в лабораторных и полевых условиях.</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека. Систематика микроорганизмов.	7	1	2		4	3	2/33,3%	
2.	Морфология бактерий. Особенности строения клеток микроорганизмов.	7	3	2		4	3	2/33,3%	
3.	Метаболизм микроорганизмов. Типы питания прокариот. Энергетический метаболизм прокариот.	7	5	2		4	3	2/33,3%	1 р-к
4.	Влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов.	7	7	2		4	3	2/33,3%	
5.	Основы вирусологии. Значение открытия Д.И. Ивановского. Этапы развития вирусологии. Систематика вирусов. Особенности классификации вирусов.	7	9	2		4	3	2/33,3%	
6.	Природа, морфология и основные свойства бактериофагов.	7	11	2		4	3	2/33,3%	2 р-к
7.	Методы культивирования вирусов.	7	13	2		4	3	2/33,3%	
8.	Индикация вирусов.	7	15	2		4	3	2/33,3%	
9.	Идентификация вирусов	7	17	2		4	3	2/33,3%	3 р-к
Наличие в дисциплине КР		7							кр
Итого за семестр				18		36	27	18час/33,3%	экзамен

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

**Раздел 1. Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека. Систематика микроорганизмов.**

**Содержание раздела.** Открытие микроорганизмов А. ванн Левенгуком. Роль Л.Пастера в формировании микробиологии. Значение работ Р.Коха, М.Бейеринка, С.Н.Виноградского, Д.И.Ивановского, А.Клюйвера, А.Флеминга. Развитие отечественной микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии, Основные методы микробиологических исследований. Прокариотные и эукариотные микроорганизмы; сходство и основные различия. Вирусы, отличия от клеточных форм жизни. Принципы классификации прокариотных микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации. Прокариоты. Характеристика отдельных групп бактерий и архей. Эукариоты. Краткая характеристика грибов, водорослей, простейших.

**Раздел 2. Морфология бактерий, особенности строения клеток микроорганизмов.**

**Содержание раздела.** Морфология прокариотных микроорганизмов. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Слизистые слои, капсулы и чехлы. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Жгутики. Пили. Клеточная



мембрана и внутриклеточные мембранные структуры. Ядерный аппарат. Рибосомы. Внутриклеточные включения. Способы размножения. Эндоспоры и другие покоящиеся формы. Морфология эукариотных микроорганизмов - дрожжей, мицелиальных грибов, микроформ водорослей, простейших. Химический состав и функции отдельных компонентов клетки. Циклы развития и размножение.

### **Раздел 3. Метаболизм микроорганизмов Типы питания прокариот. Энергетический метаболизм прокариот.**

**Содержание раздела.** Способы обеспечения энергией. Фотосинтез и хемосинтез. Брожения. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание. Ассимиляция углекислоты автотрофами и гетеротрофами. Усвоение соединений азота. Синтез основных биополимеров. Регуляция метаболизма. Основные биогенные элементы и микроэлементы. Типы питания микроорганизмов. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Рост микроорганизмов. Сбалансированный и несбалансированный рост. Основные параметры роста культур. Периодическое и непрерывное культивирование.

### **Раздел 4. Влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов.**

**Содержание раздела.** Радиация, характер ее действия на микроорганизмы, Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующему излучению. Фотореактивация. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Психрофилы, мезофилы и термофилы. Экофизиологические группы микроорганизмов по отношению к гидростатическому давлению. Осмотическое давление. Особенности осмофилов. Галофилы. Способы осморегуляции у разных микроорганизмов. Аэробы и анаэробы (облигатные и факультативные); аэротолерантные анаэробы и микроаэрофилы. Возможные причины ингибирующего действия молекулярного кислорода на микроорганизмы. Значение pH среды для роста микроорганизмов. Ацидофилы, нейтрофилы и алкалофилы.

### **Раздел 5. Основы вирусологии. Значение открытия Д.И. Ивановского. Этапы развития вирусологии. Систематика вирусов. Особенности классификации вирусов.**

**Содержание раздела.** Первый этап: основоположник вирусологии Д.И.Ивановский (открытие вируса табачной мозаики), Ф.д Эррель (открытие бактериофагов), Э. Гудпасчур (использование куриных эмбрионов для выделения вирусов), Дж. Эндерс, Ф. Роббинс, Т. Уэллер (создание однослойных культур клеток). Второй этап: М. Бориес и Н. Руск (электронный микроскоп), Х.М. Темин и Д. Балтимор (обратная транскриптаза). Третий этап: Т.О. Дайнер (открытие вирионов), С. Прузинер (открытие прионов). Царство Vira. Основные критерии классификации. Таксономические категории: вид (Species) —> род (Genus) —> подсемейство (Subfamilia) —> семейство (Familia). Форма вирионов, их размеры, ДНК- и РНК-содержащие вирусы,



простые и сложные вирусы. Продуктивный, abortивный и интегративный типы взаимодействия вируса с клеткой. Дизъюнктивный способ репродукции.

#### **Раздел 6. Природа, морфология и основные свойства бактериофагов.**

**Содержание раздела.** Морфология и размеры бактериофагов, их химический состав, резистентность. Вирулентные и умеренные фаги. Лизогения. Фаговая конверсия. Практическое использование фагов.

#### **Раздел 7. Методы культивирования вирусов.**

**Содержание раздела.** Основные методы культивирования вирусов: 1) биологический – заражение лабораторных животных; 2) заражение куриных эмбрионов; 3) использование клеточных культур. Первичные клеточные культуры. Перевиваемые (пассажные) клеточные культуры. Полуперевиваемые (диплоидные) культуры. Использование куриных эмбрионов 7-12-дневного возраста. Методы заражения куриных эмбрионов. Лабораторные животные: новорождённые белые мыши, хомяки, морские свинки, крысы. Заражение животных по принципу цитотропизма вируса.

#### **Раздел 8. Индикация вирусов.**

**Содержание раздела.** Цитопатические эффекты вирусов. 3 типа цитопатического эффекта вирусов: цитолитический, трансформирующий, индуктивный. Реакция гемадсорбции. Выявление по цветной пробе. Выявление по внутриклеточным включениям. Выявление с помощью прямой РИФ. Выявление по образованию бляшек. Обнаружение вируса в куриных эмбрионах: выявление по изменению на хорионаллантоистой оболочке, реакция гемагглютинации.

#### **Раздел 9. Идентификация вирусов.**

**Содержание раздела.** Идентификация выделенных вирусов по антигенной структуре (реакция нейтрализации, реакция торможения гемагглютинации, реакция торможения гемадсорбции). Серологические методы диагностики вирусных инфекций.

#### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине.**

#### **Раздел 1. Предмет и задачи микробиологии. История развития микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека. Систематика микроорганизмов.**

**Содержание лабораторных занятий по разделу.** Группы микроорганизмов, относящихся к объектам микробиологии. Систематика и классификация биологических объектов. Достоинства и недостатки применяемых в настоящее время способов классификации и систематики микроорганизмов. Отличия прокариотов, включенных в разные домены.

#### **Раздел 2. Морфология бактерий, особенности строения клеток микроорганизмов.**

**Содержание лабораторных занятий по теме.** Морфология основных групп прокариотических микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Изучение морфологии и цитологии микроорганизмов



методами микроскопии. Методы приготовления препаратов живых клеток микроорганизмов для микроскопии. Методы приготовления окрашенных препаратов клеток микроорганизмов для микроскопии. Изучение морфологии грибов и простейших посредством световой микроскопии.

### **Раздел 3. Метаболизм микроорганизмов Типы питания прокариот. Энергетический метаболизм прокариот.**

**Содержание лабораторных занятий по разделу.** Методы стерилизации питательных сред и посуды. Основные компоненты питательных сред. Классификация питательных сред. Условия культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Получение накопительных и чистых культур микроорганизмов. Количественный учёт микроорганизмов. Хранение микроорганизмов.

### **Раздел 4. Влияние факторов внешней среды на рост микроорганизмов.**

**Содержание лабораторных занятий по теме.** Постановка эксперимента по выяснению оптимальных температурных условий для роста определенных видов бактерий. Постановка эксперимента по доказательству губительного действия УФ-лучей на бактерии. Выделение из природных субстратов (например из почвы) аэробов и анаэробов с учетом их особенностей.

### **Раздел 5. Основы вирусологии. Значение открытия Д.И. Ивановского. Этапы развития вирусологии. Систематика вирусов. Особенности классификации вирусов.**

**Содержание лабораторных занятий по разделу.** Основные открытия в области вирусологии, начиная с работ Ивановского Д.И., и по настоящее время. Составление и анализ таблицы по классификации вирусов. Выполнить рисунки по морфологии вирусов и основным типам взаимодействия вируса с клеткой.

### **Раздел 6. Природа, морфология и основные свойства бактериофагов.**

**Содержание лабораторных занятий по разделу.** Лизогения. Фаговая конверсия. Практическое использование фагов.

### **Раздел 7. Методы культивирования вирусов.**

**Содержание лабораторных занятий по разделу.** Основные методы культивирования вирусов. Культуры клеток для выявления вирусов. Культуры органов для обнаружения вирусов. Методы заражения вирусом куриного эмбриона. Методы заражения вирусом животных.

### **Раздел 8. Индикация вирусов.**

**Содержание лабораторных занятий по разделу.** Цитопатические эффекты вирусов. Бляшкообразование вируса. Тельца включений вирусов. Реакция гемадсорбции. Цветная проба. Реакция гемагглютинации. Реакция нейтрализации.

### **Раздел 9. Идентификация вирусов.**

**Содержание лабораторных занятий по разделу.** Идентификация выделенных вирусов по антигенной структуре (реакция нейтрализации, реакция торможения гемагглютинации,



реакция торможения гемадсорбции). Серологические методы диагностики вирусных инфекций.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

В преподавании дисциплины «Микробиология и вирусология» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (темы №2, 4, 7).*
- *Анализ ситуаций (темы №3, 4).*
- *Технология объяснительно-иллюстративного обучения с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций (темы №1-9).*
- *Технология коллективного взаимообучения: организация учебной работы студентов в парах, группах при проведении лабораторных работ (темы №1-4)*

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Вопросы к рейтинг-контролю №1.**

1. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии.
2. История развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, С.Н. Виноградского, Р. Коха.
3. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Принципы классификации микроорганизмов. Какие признаки лежат в основе построения классификации микроорганизмов?
5. Археи. Особенности физиологии, экологии.
6. Дайте сравнительную характеристику эукариотным и прокариотным клеточным организациям.
7. Морфология бактерий (форма, размер)
8. Какие способы активного передвижения встречаются у прокариот. Механизм движения.
9. Пили, их значение.
10. Характеристика клеточных стенок разных групп бактерий. Их значение для жизнедеятельности бактерий.
11. Какими способами размножаются микроорганизмы. Приведите примеры.
12. Спорообразование бактерий. Строение спор.
13. Состав, функции и строение ЦПМ.



14. Транспорт веществ через ЦПМ. Использование микроорганизмами высокомолекулярных нерастворимых соединений.
15. Какие внутриплазматические структуры встречаются у бактерий (приведите примеры). Функции.
16. Организация генетического материала прокариот. Нуклеоид бактерий. Плазмиды.
17. Какие способы питания характерны для микроорганизмов?
18. Факторы роста микроорганизмов.
19. Какова потребность микроорганизмов в С, О, Н, S?
20. На какие группы делят микроорганизмы в зависимости от источника используемой ими энергии?
21. Что такое хемосинтез?
22. Какие типы питательных сред используют для культивирования микроорганизмов?
23. Охарактеризуйте рост культур при периодическом культивировании.
24. Что такое чистая культура? Чем отличается чистая культура от накопительной?
25. В чем сущность непрерывного культивирования бактерий?

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №2.**

1. Перечислите основные экологические группы бактерий по отношению к температуре.
2. В чем сущность адаптации психрофильных и термофильных бактерий?
3. Перечислите экологические группы бактерий по отношению к кислотности среды.
4. Каковы особенности галофильных бактерий?
5. В чем состоит сущность осморегуляции у бактерий? Какие вещества выполняют у бактерий функцию осмопротекторов?
6. Каким образом влияет на бактерии земное тяготение?
7. Влияют ли на бактерии магнитные поля? Какие микроорганизмы относят к магнитобактериям?
8. Какова устойчивость различных бактерий к повышенному давлению?
9. Перечислите экологические группы бактерий по отношению к кислороду. Какими механизмами обусловлена токсичность молекул кислорода?
10. Назовите основные механизмы защиты анаэробных бактерий от кислорода.
11. Каковы способы использования бактериями энергии солнечного излучения?
12. В чем заключается эффект действия ультрафиолетового излучения на микроорганизмы?
13. Какое влияние оказывает радиация на микроорганизмы? Какие лучи вызывают их гибель?
14. Что такое катаболизм и анаболизм? Охарактеризуйте связь между ними.



15. Способы получения энергии микроорганизмами. Дайте характеристику этим процессам.
16. Различия в способе получения энергии при аэробном и анаэробном дыхании.
17. Дайте характеристику понятию «брожение». Чем отличается брожение от аэробного дыхания?
18. Какие группы микроорганизмов являются фототрофами?
19. Опишите механизмы фотосинтеза у бактерий, осуществляющих кислородный и анакислородный фотосинтез.
20. Дайте общую характеристику вирусам. Когда и кем они были открыты?
21. Основные критерии классификации вирусов.
22. Охарактеризуйте строение спиральных и кубических вирусов. Отличие вирусов от клеточных форм жизни.
23. ДНК и РНК как генетический материал вирусов. Химический состав вирионов.
24. Каковы особенности репродукции вирусов в клетке хозяина?
25. Типы взаимодействия вируса с клеткой.
26. Вирусы как инфекционные агенты, вызывающие заболевания человека, животных и растений. Приведите примеры патогенных вирусов.

### **Вопросы к рейтинг-контролю №3.**

1. Опишите строение бактериофага. Чем они отличаются от остальных вирусов?
2. Дайте характеристику цикла развития умеренных и вирулентных бактериофагов.
3. Что такое лизогения и фаговая конверсия?
4. Практическое использование фагов.
5. Основные методы культивирования вирусов.
6. Биологический метод культивирования вирусов.
7. Методы заражения лабораторных животных.
8. Куриные эмбрионы при диагностике вирусных инфекций.
9. Методы заражения куриных эмбрионов.
10. Культуры клеток для выявления вирусов.
11. Первичные клеточные культуры.
12. Перевиваемые (пассажные) клеточные культуры.
13. Полуперевиваемые (диплоидные) культуры.
14. Индикация вирусов.
15. Цитопатические эффекты вирусов.
16. Реакция гемадсорбции.
17. Цветная проба.
18. Выявление вирусов по внутриклеточным включениям.



19. Прямая реакция иммунофлюоресценции.
20. Выявление вирусов по образованию бляшек.
21. Реакция гемагглютинации.
22. Идентификация вирусов.
23. Реакция нейтрализации.
24. Реакция торможения гемагглютинации.
25. Реакция торможения гемадсорбции.
26. Серологические методы диагностики вирусных инфекций.

#### **Перечень тем курсовых работ.**

1. Предмет и задачи микробиологии. История развития науки.
2. Систематика прокариот.
3. Морфология и ультраструктура клеток бактерий.
4. Адаптация микроорганизмов.
5. Рост и размножение бактерий.
6. Кинетика роста микроорганизмов. Переживающие формы (споры, цисты).
7. Питание бактерий, транспорт питательных веществ.
8. Ферменты микроорганизмов и их практическое применение.
9. Дыхание бактерий.
10. Асептика, антисептика, дезинфекция, стерилизация.
11. Способы получения микроорганизмами энергии для роста.
12. Влияние температуры на бактерии.
13. Влияние света на бактерии.
14. Фотосинтезирующие бактерии, их роль в природе.
15. Влияние кислорода на бактерии.
16. Влияние давления на бактерии.
17. Влияние кислотности среды на бактерии.
18. Влияние солености среды на бактерии. Морские и пресноводные формы.
19. Микроорганизмы водоемов и их роль в круговороте веществ.
20. Экстремальные галофилы.
21. Экстремальные термофилы.
22. Микрофлора воздуха.
23. Формирование газового состава атмосферы микроорганизмами.
24. Микрофлора почвы.
25. Почвенные микроорганизмы как компоненты биогеоценоза.
26. Микрофлора организма человека.
27. Взаимодействие микроорганизмов с представителями других групп живого мира.



28. Антибиоз и продукция физиологически активных веществ.
29. Участие микроорганизмов в круговороте железа.
30. Участие микроорганизмов в круговороте азота.
31. Участие микроорганизмов в круговороте углерода.
32. Участие микроорганизмов в круговороте серы.
33. Участие микроорганизмов в круговороте фосфора.
34. Микроорганизмы, разлагающие целлюлозу.
35. Водородные бактерии.
36. Метанобразующие бактерии.
37. Молочнокислое брожение.
38. Спиртовое брожение.
39. Пропионовокислое брожение.
40. Маслянокислое брожение.
41. Уксуснокислое брожение.
42. Цианобактерии, их роль в природе.
43. Актиномицеты, их роль в природе.
44. Бактериальная биолюминесценция.
45. Биогeотехнология. Бактериальная гидрометаллургия.
46. Дегradация ксенoбиотиков. Биокоррозия.
47. Микроорганизмы - деструкторы нефтепродуктов.
48. Добыча нефти и нефтяная микробиология.
49. Биотехнологическое получение аминокислот.
50. Биотехнологический метод получения инсулина.
51. Микробиологический синтез витаминов.
52. Основные задачи экологической биотехнологии.
53. Основные этапы очистки сточных вод.
54. Биологическая очистка воздуха.
55. Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами.
56. Вирусы и роль клетки хозяина в их жизни.
57. Археи и их место в эволюционном процессе.

### **Вопросы к экзамену.**

1. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии.
2. История развития микробиологии. Вклад Л. Пастера, С.Н. Виноградского, Р. Коха и других ученых в развитие микробиологии.
3. Значение микроорганизмов в природе и жизни человека.
4. Систематика микроорганизмов.

5. Отличительные признаки прокариот и эукариот.
6. Общая характеристика группы архей.
7. Морфология бактерий (форма, размер).
8. Какие способы активного передвижения встречаются у прокариот. Механизм движения.
9. Строение и функции клеточной стенки бактерий. Химический состав клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных эубактерий. Отношение бактерий к окраске по методу Грама.
10. Состав, функции и строение ЦПМ.
11. Функции и химический состав капсулы бактерий.
12. Организация генетического материала прокариот. Строение и функции нуклеоида. Плазмиды.
13. Движение клеток. Жгутики, фимбрии и пили бактерий.
14. Включения и запасные вещества в клетках бактерий.
15. Покоящиеся формы прокариот.
16. Спорообразование бактерий. Строение спор. Значение спорообразования у бактерий.
17. Размножение и развитие прокариот.
18. Транспорт веществ через ЦПМ. Использование микроорганизмами высокомолекулярных нерастворимых соединений.
19. Питание бактерий. Типы питательных сред для культивирования микроорганизмов.
20. Классификация микроорганизмов по типам питания и способам получения энергии.
21. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
22. Рост микроорганизмов. Фазы роста бактерий в жидкой питательной среде.
23. Периодическое и непрерывное культивирование бактерий.
24. Антимикробные агенты и механизм их действия.
25. Получение энергии бактериями.
26. Бройдильный метаболизм.
27. Окислительный метаболизм.
28. Анаэробное дыхание.
29. Строение и классификация грибов.
30. Строение и классификация простейших.
31. Экофизиологические группы бактерий по отношению к температуре.
32. Психрофилы, механизмы адаптации к низким температурам.
33. Термофилы, механизмы адаптации к высоким температурам.
34. Экофизиологические группы бактерий по отношению к кислотности среды.
35. Экофизиологические группы бактерий по отношению к солености.



36. Механизмы осморегуляции бактерий. Осмопротекторы.
37. Экофизиологические группы бактерий по отношению к кислороду.
38. Экофизиологические группы бактерий по отношению к давлению.
39. Влияние на бактерии излучений.
40. Физиологические группы микроорганизмов по местообитанию и используемым субстратам. Копиотрофы и олиготрофы.
41. Специализация микроорганизмов по используемому субстрату. Основные группы гидролитиков.
42. Понятие о вирусе, вирионе. Этапы развития вирусологии.
43. Морфология, ультраструктура, химический состав вирусов.
44. Классификация и некоторые свойства основных вирусов.
45. Продуктивный тип взаимодействия вируса с клеткой.
- 46.Abortивный тип взаимодействия вируса с клеткой.
47. Интегративный тип взаимодействия вируса с клеткой.
48. Культивирование вирусов.
49. Методы индикации и идентификации вирусов.
50. Вирусы как инфекционные агенты, вызывающие заболевания человека, животных и растений. Приведите примеры патогенных вирусов.
51. Бактериофаги. История открытия, морфология, ультраструктура, химический состав.
52. Цикл развития вирулентных бактериофагов.
53. Цикл развития умеренных бактериофагов.
54. Культуры клеток для выявления вирусов.
55. Куриные эмбрионы при диагностике вирусных инфекций.
56. Животные модели для обнаружения вирусов.
57. Методы индикации вирусов.
58. Методы идентификации вирусов.

#### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы, как при подготовке к текущим лабораторным занятиям, так и при ответах на контрольные вопросы после их проведения. Студенты в начале семестра получают задания для самостоятельной работы в электронной форме по следующим темам:

1. Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами.
2. Вирусы и роль клетки хозяина в их жизни.
3. Симбиотические и свободноживущие азотфиксаторы.
4. Археи и их место в эволюционном процессе
5. Жизнь бактерий в экстремальных условиях.

6. Микроорганизмы, участвующие в круговороте азота, железа, серы в природе.
7. Перспективы развития микробиологии в XXI столетии: а) решение глобальных проблем по стабилизации бактериями газового состава атмосферы Земли; б) охрана окружающей среды; в) участие в решении продовольственных, медицинских и энергетических проблем человечества.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Нетрусов, Александр Иванович. Микробиология : учебник для вузов по направлению "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова .— Москва : Академия, 2012 .— 379 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование, Педагогическое образование) (Бакалавриат) .— Библиогр.: с. 375 .— ISBN 978-5-7695-8411-4.	2012	5	
2. Ивчатов А.Л. Микробиология [Электронный ресурс] : Монография / Ивчатов А.Л. - М. : Издательство АСВ, 2013. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html</a> Электронное издание на основе: Микробиология: Монография. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-93093-918-7.	2013		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939187.html</a>
3. Основы микробиологии и иммунологии. Авторы Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко Библиография: Основы микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html</a> Электронное издание на основе: Основы микробиологии и иммунологии : учебник / под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - М.	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html</a>



: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 368 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-2933-4			
<p>4. Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям. Авторы под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца</p> <p>Библиография: Микробиология, вирусология и иммунология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] / под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html</a></p> <p>Электронное издание на основе: Микробиология, вирусология и иммунология : руководство к лабораторным занятиям : учеб. пособие / [В. Б. Сбойчаков и др.] ; под ред. В.Б. Сбойчакова, М.М. Карапаца. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 320 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-3066-8.</p>	2014		<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430668.html</a>
Дополнительная литература			
<p>1. Сахно, Ольга Николаевна. Экология микроорганизмов : учебное пособие : в 3 ч. / О. Н. Сахно, Т. А. Трифонова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007-.</p> <p>Ч. 1 .— 2007 .— 64 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 63.</p> <p>Издание на др. носителе: Ч. 1 [Электронный ресурс] .— Б.м., 2007 .— ISBN 5-89368-714-0.</p>	2007	57	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1126/3/00440.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1126/3/00440.pdf</a>
<p>2. Сахно, Ольга Николаевна. Экология микроорганизмов : учебное пособие : в 3 ч. / О. Н. Сахно, Т. А. Трифонова ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007-.</p> <p>Ч. 2 .— 2009 .— 50 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 49.</p> <p>Издание на др. носителе: Ч. 2 [Электронный ресурс] .— Б.м., 2009 .— ISBN 978-5-89368-909-9.</p>	2009	59	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1383/3/00950.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/1383/3/00950.pdf</a>
3. Нетрусов, Александр Иванович. Микробиология : учебник для	2007	21	

вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова .— 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2007 .— 350 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Библиогр.: с. 341-342 .— Предм. указ: с. 343-347 .— ISBN 978-5-7695-4419-4.			
4. Гусев, Михаил Викторович. Микробиология : учебник для вузов по направлению 510600 "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева .— 7-е изд., стер .— Москва : Академия, 2007 .— 462 с. : ил., табл. — (Высшее образование) (Классическая учебная книга) (Classicus) .— Библиогр.: с. 440-441 .— Имен. указ.: с. 442-443 .— Предм. указ.: с. 449-457 .— Указ. лат. названий: с.444-448 .— ISBN 978-5-7695-3731-8.	2007	I	
5. Гусев, Михаил Викторович. Микробиология : учебник для вузов по направлению "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева .— 9-е изд., стер. — Москва : Академия, 2010 .— 462 с. : ил., табл., портр. — (Высшее образование) (Классическая учебная книга) (Classicus) .— Библиогр.: с. 440-441 .— Имен. указ.: с. 442-443 .— Предм. указ.: с. 449-457 .— Указ. лат. названий: с.444-448 .— ISBN 978-5-7695-7372-9.	2010	4	

### 7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.ebio.ru/>
2. <http://www.ecoguild.ru/>
3. <http://ekologiya.net/>
4. <http://isjaee.hydrogen.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа (аудитории № 414 и № 419 1-го учебного корпуса ВлГУ, оснащенные мультимедиа-проектором), занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные работы проводятся в лаборатории № 332 (1-го учебного корпуса ВлГУ), оснащенной необходимым оборудованием.



Рабочую программу составила доцент каф. биологии и экологии Сахно О.Н.

Рецензент (представитель работодателя):

научн. сотрудник производственного отдела ООО «HyTest», к.б.н. С.В. Круглов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 1 от 26.08.2019 года.

Заведующий кафедрой Трифорова Т.А. Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления «Экология и природопользование»

Протокол № 1 от 26.08.2019 года.

Председатель комиссии Трифорова Т.А. Трифонова Т.А.

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины

*Микробиология и вирусология*

образовательной программы направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
направленность: Экология и природопользование (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ПодписьФИО