



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

---

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра биологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ Д.Е. Чудненко

(подпись)

29 августа 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Микробиология и вирусология

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биоэкология и биоразнообразие

Иваново



## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Микробиология и вирусология» является формирование взглядов на микроорганизмы как эврибионты, их значение в природе и практическое применение. А также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

### Задачи дисциплины:

- Изучение строения и физиологии прокариотической клетки.
- Изучение систематики микроорганизмов.
- Ознакомление с деятельностью микроорганизмов в водной, почвенной и воздушной среде, в организме человека, животных и растений.
- Освоение техники микробиологических методик окраски микроорганизмов, культивирования на питательных средах.
- Формирование понятий о роли микроорганизмов как возбудителей инфекций.
- Ознакомление с промышленным использованием микроорганизмов.
- Роль прокариот в биосфере.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Микробиология и вирусология» относится к обязательной части в структуре ОП. Дисциплина «Микробиология и вирусология» изучается студентами 3 курса в 5 семестре. Его изучению предшествуют курсы «Ботаника», «Цитология и гистология» и «Биохимия и молекулярная биология», знание которых может служить для изучения многих разделов «Микробиологии и вирусологии». Этот курс логически продолжает учение о клетке как основной единицы живого, преломляя ранее полученные знания в микробиологическом аспекте.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: общие представления об отличиях прокариот от эукариот,  
основные закономерности обмена веществ,

влияние экологических факторов на организмы

Уметь: различать особенности неклеточных форм жизни

работать со световым микроскопом,

изготавливать временные микропрепараты.

Иметь навыки работы с лабораторным оборудованием

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Общепрофессиональные (ОПК):

**ОПК-1:** Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

**ОПК-8:** Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты

### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с**



## формируемыми компетенциями

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### • Знать:

- общие представления об отличительных особенностях прокариот (ОПК-1),
- морфологию различных групп микроорганизмов и их анатомические особенности (ОПК-1),
- воздействие абиотических факторов среды на рост и развитие микроорганизмов (ОПК-1),
- роль прокариот в поддержании гомеостаза в экологических системах (ОПК-1),
- прикладное значение микроорганизмов (ОПК-1),
- некоторые особенности генетики прокариот (ОПК-1),
- некоторые особенности обмена веществ у разных групп микроорганизмов (ОПК-1),
- особенности строения и размножения вирусов (ОПК-1),
- особенности культивирования микроорганизмов (ОПК-1),
- технику безопасности при работе с микрофлорой (ОПК-8),
- основополагающие документы, регламентирующие работу с микроорганизмами (ОПК-8),
- основные систематические группы прокариот, важные для человека (ОПК-1),
- особенности неклеточных форм жизни (ОПК-1).

#### • Уметь:

- определять на микропрепаратах и схемах морфологию и анатомические особенности микроорганизмов (ОПК-1),
- делать правильные зарисовки объектов микробиологии (ОПК-8),
- объяснять положения техники безопасности при работе с бактериологическими объектами (ОПК-8),
- объяснять взаимоотношения прокариот с экологическими факторами как живой, так и неживой природы (ОПК-1),
- интерпретировать результаты экспериментов (ОПК-8).

#### • Иметь навыки:

- работы со световым микроскопом (ОПК-8),
- работы с микробиологическим оборудованием (ОПК-8),
- изготовления микропрепаратов и окраской микробиологических объектов (ОПК-1),
- выделения чистых культур микроорганизмов и работой с ними (ОПК-1),
- обработки полученных результатов (ОПК-8),

## 4. Содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), в т.ч. практическая подготовка (ПП) – 20 академических часов в очной форме.

### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотношенное с видами и трудоемкостью учебных занятий

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Организация работы	5	2	4 лабор.	Устный опрос



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

	баклаборатории. Техника безопасности.			занятие	
2.	Морфология микроорганизмов	5	2	4 лабор. занятие (ПП)	Устный опрос. Отчёт.
3.	Анатомия микроорганизмов	5	2	4 лабор. занятие (ПП)	Устный опрос. Отчёт.
4.	Экология прокариот	5	4	4 лабор. занятие (ПП)	Устный опрос. Отчёт. Коллоквиум.
5.	Генетика микроорганизмов	5	4	4 лабор. занятие (ПП)	Устный опрос. Отчёт.
6.	Принципы и методы культивирования микроорганизмов. Рост и развитие микробной культуры	5	8	4 лабор. занятие (в т.ч. 2 ч ПП)	Устный опрос. Отчёт. Коллоквиум
7.	Систематика микроорганизмов	5	4	4 лабор. занятие (в т.ч. 2 ч. ПП)	Устный опрос. Отчёт.
8.	Структура и размножение вирусов. Разнообразие вирусов	5	4	4 лабор. занятие	Устный опрос. Отчёт.
9.	Заключительный. Подведение итогов и анализ промежуточных результатов освоения дисциплины	5	6	4 лабор. занятие	Устный опрос. Отчёт. Коллоквиум
Итого за семестр:			36	32	Экзамен
Итого по дисциплине:			36	32	

#### 4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам

##### *Тема I «История развития микробиологии»*

Эмпирический этап в развитии микробиологии. Гипотеза о живой природе возбудителей заразных заболеваний.

Морфологический этап. “Тайны природы” А. Левенгука (1695). Описание основных морфологических форм за 150 лет. Инфекционная микробиология и ее развитие.

Опыты Самойловича по доказательству природы чумы (1771). Исследования Дженнера (1798) по прививке содержимого пустул коровьей оспы.

Расцвет микробиологии во второй половине 19 века. Развитие инфекционной микробиологии. Открытие возбудителя сибирской язвы. Важнейшие открытия Пастера. Пастеризация как основа промышленной микробиологии. Прививки от бешенства и других болезней. Борьба с теорией “самопроизвольного зарождения жизни микробов”. Формирование антисептики (Листер). Открытие Р. Кохом возбудителя туберкулеза, холеры. Применение окраски бактерий анилиновыми красителями. Усовершенствование этих методов учениками Коха. Обоснование учения о клеточном иммунитете, как естественном механизме защиты от патогенных микроорганизмов (Мечников, 1882).

Ивановский (1892) – основатель вирусологии (вирус табачной мозаики). Использование микроорганизмов как генетических объектов. Синтез вирусной ДНК (Корнберг, 1967) Опыты Гриффита по трансформации ДНК пневмококка.



Обоснование на примере ауксотрофов гипотез 1ген → 1 белок (Бидл-Татум) Опыты Зандера и Ледерберга по генетической трансдукции.

Расшифровка механизмов конъюгации и роль эписом и плазмид, как векторов.

Развитие генной инженерии и создание трансгенных микроорганизмов.

## ***Тема II «Микробиология как наука о невидимых невооружённому глазу микроорганизмах. Анатомия и морфология»***

1. Отличие прокариотических клеток от эукариотических. Особенности генетического материала, способов размножения, органоидов, метаболизма.

2. Морфологические формы и размеры микроорганизмов. Кокки (микрококки, диплококки, стрептококки, стафилококки, тетракокки, сарцины). Аспорогенные палочки (дипло-, стрепто-, и другие бактерии). Спорогенные палочки (бациллы и клостридии). Извитые формы (спириллы, спирохеты, вибрионы). Ветвящиеся формы. Плейоморфизм прокариот. (Примеры)

3. Анатомия микроорганизмов. Клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, протопласт. Химический состав прокариот. Органогены, макро- и микроэлементы, факторы роста. Ауксотрофные и прототрофные организмы. Химический состав. Особенности строения и функции клеточной стенки. Структура пептидогликана. Цитоплазматическая мембрана, её структура, роль белков и липидов. Отличия Грам+ и Грам- микроорганизмов. Бактериальные антигены (жгутиковые, соматические и др.). Особенности строения жгутиков, чехлов, микропилей.

4. Протопласт и его составные части. Основные органоиды клетки. Мезосомы, хлоросомы, фикобилисомы, хроматофоры, аэросомы, тилакоиды, микротрубочки. Их виды, строение и функции. Включения. Цитоплазма. Роль неорганических и органических соединений в поддержании гомеостаза. Осмотическое давление. Состояние золь и геля.

5. Покоящиеся формы микроорганизмов. Экзо- и эндоспоры, цисты, гормогонии, бациллы и др.

## ***Тема III «Экология микроорганизмов. Прокариоты как эврибионты. Влияние абиотических и биотических факторов»***

1. Влияние абиотических факторов. Общие закономерности их влияния. Законы Либиха и Шелфорда.

1.1. Влияние солнечного спектра. Короткий ультрафиолет как бактерицидный и мутагенный фактор. Роль длинного ультрафиолета в процессе фотосинтеза. Влияние видимого света на суточную и сезонную активность прокариот и на фотосинтез. Инфракрасное излучение. Воздействие температуры на микробы. Психрофилы облигатные и факультативные и причины холодоустойчивости. Мезотермофилы, их экологические ниши. Термофилы (облигатные, факультативные, термотолерантные, экстремальные). Причины термоустойчивости. Влияние pH среды. Нейтрофильные микроорганизмы. Характеристика оптимума и порогов. Кислотоустойчивые и щелочноустойчивые. Ацидофилы и алкалофилы. Оптимум и пороги развития. Влияние газов. Аэробы факультативные и облигатные. Факультативные и облигатные анаэробы. Микроаэрофилы и гиперкапнические.

1.2. Влияние биотических факторов на микроорганизмы. Микробиоценозы и их связь с другими ценозами. Типы взаимоотношений между микроорганизмами и макроорганизмами и между собой. Сапрофития. Пищевые цепи и роль в них прокариот. Значение микроорганизмов в биотическом круговороте элементов и веществ в биосфере.

1.3. Микроорганизмы как паразиты.

Инфекционный процесс. Ворота инфекции и способы заражения. Влияние дозы возбудителя. Патогенность и вирулентность. Факторы вирулентности. Токсинемия. Септицемия,



сепсис, септикопиемия, Минимальная летальная доза (DLM) возбудителя. Смешанная, супер-, реинфекция. Хроническое течение инфекционного процесса. Бактерионосительство. Условно-патогенные микроорганизмы.

1.4. Антибиоз и антибиотики. Антибиотики как алломоны, участвующие в межвидовых отношениях.

Классификации антибиотиков: 1) по химической природе, происхождению (животные, растительные, бактериальные, плесневые и актиномицетные, синтетические и полусинтетические); 2) по объекту воздействия (антибактериальные, противовирусные, противоопухолевые, антигрибковые); 3) по механизму действия (нарушающие биосинтез и его этапы, блокирующие ферментные системы и дыхательные цепи); 4) по эффекту воздействия (бактерицидные, бактериостатические); 5) по химической природе (аминогликозиды, макроциклические лактоны, пептиды, пептоиды).

Проблемы в применении антибиотиков (устойчивость к ним микроорганизмов, дисбактериозы).

#### ***Тема IV «Микрофлора объектов окружающей среды»***

Аутохтонная и аллохтонная микрофлора. Санитарно-показательные микроорганизмы (БГКП, фекальный энтерококк, стафилококки, стрептококки, клостридии, термофильные бактерии). Микрофлора тела человека, как продукт длительной коэволюции микро- и макроорганизмов.

Микрофлора кожи человека. Роль аутохтонной микрофлоры как антагониста патогенной и условно-патогенной. Источники питания аутохтонной флоры. Эпидермальный и сапрофитный стафилококки, микрококки, сапрофитные стрептококки дифтероиды, плесневые и дрожжевые грибы. Патогенные и условно-патогенные (возбудители газовой гангрены, столбняка, сибирской язвы, энтеропатогенные кишечные палочки, золотисто-желтый стафилококк, споры).

Микрофлора слизистых оболочек. Аутохтонная: ацидофильные палочки, диплококки, сапрофитные виды стафилококков, микрококки, амебы и др. Патогенная и условно-патогенная: золотисто-желтый стафилококк, пневмококки, коринобактерии и др.

Микрофлора желудочно-кишечного тракта: желудка, тонкой и толстой кишки. Энтерококки, грибы, клостридии, кишечный стафилококк, энтерококки. Анаэробные бифидобактерии, лактобациллы. Дисбактериозы. Особенности гнотобиотических организмов.

Микрофлора дыхательных путей (носоглотка, зев, легкие). Непатогенные стафилококки, стрептококки, пневмококки, дифтероиды и др.

Микрофлора мочеполовых путей. Особенности микрофлоры мочеиспускательного канала мужчин (микоплазмы и микобактерии) и женщин (стерильность), ИППП.

#### **Микрофлора воздуха, как аллохтонная**

3 фазы бактериального аэрозоля (капельная, капельно-ядерная, пылевая). Источники микрофлоры, неблагоприятные факторы. Изменение концентрации микроорганизмов в зависимости от особенностей экосистем, высотой над поверхностью земли, суточных ритмов, времен года, преобладание в воздухе микрококков, спорных форм бактерий и плесени. Показатели чистоты воздуха. Преобладание среди сапрофитов микрококков, плесеней, спор и их вегетативных форм.  $\alpha$  и  $\beta$  – гемолитические стрептококки (до 1500 видов). Передача воздушно-капельным путем – через воздух возбудителей вирусных и бактериальных заболеваний (грипп, туберкулез и др.)

#### **Микрофлора почвы.**

Классификация почвенных бактерий по Омелянскому (зимогенные, аутохтонные, олиготрофные, хемолитотрофные). Их роль в процессах минерализации органических веществ. Псевдомонады, споровые, бациллы, актиномицеты, нитрификаторы, фузобактерии,



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

почкующиеся, стебельковые. Санитарные показатели чистоты почвы (сапробионтность, количество термофилов и спор, БГКП, фекальный энтерококк, стафилококки).

**Микрофлора воды**

Аутохотная микрофлора (микрококки, псевдомонады, фотобактерии, простейшие и др.). Аллохтонная, ее источники (бытовые стоки, воздух, животные, растения). Степени сапробности – полисапробная - до триллионов,  $\alpha$ -мезосапробная - сотни тысяч, миллионы,  $\beta$ -мезосапробные - десятки сотни тысяч, олигосапробная - сотни тысяч в 1 мл. содержание органики, кислорода, аэробов и анаэробов. Коль-титр, коль-индекс, БГКП.

**Стратификация водоемов**

Особенности микрофлоры. Эпилимнион – аэробы, тормоклин, гипolimнеон – анаэробы. Механизмы самоочищения воды. Действие биофильтраторов, микробов и растений, антагонистов. Искусственная очистка воды. Механически (речной песок, древесный уголь), химически (хлорирование, благородные металлы, озонирование и др.), комплексные с преобладанием биологического агента (отстаивание, аэротенки, метатенки).

***Тема V «Генетика микроорганизмов»***

**Генная инженерия в природе**

**(Механизмы рекомбинации наследственного материала)**

Трансформация – перенос генетического материала без непосредственного контакта донора и реципиента. Опыты Гриффита, Мак Ллойда и др. Объект трансформации (пневмококки, бациллы, нейссерии и др.), стадии трансформации.

1. Формирование состояния компетентности донора (фаза логарифмического роста). Роль ферментных культур донора в формировании этого состояния. Доза трансфектанта (0,1 мкг на 1 мл суспензии клеток).

2. Адсорбция 2-х цепочечной ДНК донора на поверхности реципиента, рестрикция на липкие фрагменты ( $5 \cdot 10^6$ )

3. Проникновение в цитоплазму реципиента и деградация незначимой нити ДНК.

4. Интеграция в нуклеотид реципиента (фрагмент примерно из 15 генов) транспозон.

5. Удвоение фрагмента и экспрессия гена (1-2 признака)

Трансдукция. Рекомбинация генов с помощью векторов (бактериофаги, вирусы, химеры). Фаги как векторы (p22,2-1 кишечной палочки).

Специфическая трансдукция (фаг  $\lambda$  E.coli). Специфические транскриптазы. Неспецифическая общая трансдукция.Abortивная трансдукция.

Лизогенные и умеренные фаги, их роль. Состояние профага и его активация с захватом гена донора. Прикрепление фага. Введение 2-цепочечной ДНК фага. Деградация незначимой нити. Ее закольцовывание и встраивание “кольцо в кольцо” в бактериальную хромосому. Удвоение значимой цепи. Экспрессия гена.

Конъюгация. Бактериальные плазмиды (20-100). Классификация:  $F^+$ , R и Col факторы.  $F^+$  - фактор плазмиды несущая гены, ответственные за формирование половых ворсинок и конъюгацию. Другие гены (репликоны, начала и завершения репликации ДНК, вставочные и др.).

Соединение “половых партнеров”, превращение плазмиды в линейную форму, деградация незначимой цепи ДНК, закольцовывание и экспрессия гена ( $F^+ \rightarrow F^- \rightarrow F^+$ ).

Роль плазмид как вектора, Hf2 фактор (эписома) – в структуре бактериальной хромосомы. Перенос генов значимой цепи в клетку реципиента.

R-фактор. Несет гены устойчивости к антибиотикам, сульфаниламидам и др. Возможность конъюгации (tra). Невозможность формирования эписомы. Межвидовой перенос. Col-фактор. Колицины и бактерицины. Роль  $F^+$ -фактора.



Роль генов бактериального нуклеоида в контроле плазмид.

## **Тема VI «Систематика микроорганизмов»**

Система подцарства прокариот. Классификация. Таксоны (вид → род → триба → семейство → класс → порядок → филум → домен). Критерии классификации.

Морфологические критерии: форма, способность к образованию спор, капсул, подвижность. Тинкториальные свойства (окраска по Граму и т.п.). Колориальные свойства (размеры, цвет, прозрачность и т.д.). Экологические критерии: отношение к температуре, pH среды, газам, антибиотикам и фагам, место в экосистемах.

Серологические критерии. Специфические сыворотки к различным типам антигенов. Отношение к бактериофагам.

Физиолого-биохимические критерии. Типы питания. Гепетические критерии. Соотношение А+Т:Г+Ц. Состав нуклеотидов рибосомной РНК. Фотоорганогетеротрофы, фотолитоавтотрофы, хемолитоавтотрофы, хемоорганогетеротрофы. Ферменты, расщепляющие аминокислоты, белки, липиды, нуклеиновые кислоты.

Нумерическая таксономия. Индекс ассоциации  $S_{jk}=m/n$ ;

Несистематические понятия. Чистая и смешанная культура. Клоны, штаммы.

### **Краткий систематический обзор наиболее важных групп микроорганизмов (по Берджи)**

#### **I. Грамположительные кокки.**

I.1 Облигатно-аэробные и факультативно-аэробные кокки

I.1.1 Семейство *Micrococcaceae*.

Род *Micrococcus* (гр 17). Типовой вид *Micrococcus luteus*. Тестовый вид *Micrococcus lysodeitiscus*.

Род *Staphylococcus*. Типовой вид *Staphylococcus aureus*.

I.1.2 Семейство *Streptococcaceae*.

Род *Streptococcus*. Сапрофиты и условнопатогенные, гемолитические (*Str. haemolyticus*). Обитатели ротовой полости, верхних дыхательных путей. Типовой вид *Str. pyogenes*.

Род *Enterococcus*. Сапрофиты, условнопатогенные. Обитатели пищеварительного тракта, почвы, продуктов питания, воды. Санитарнопоказательные микроорганизмы. Типовой вид *Ent. faecalis*. Род *Gemella*. Род *Leuconostoc*.

I.1.3 Облигатно анаэробные кокки и палочки (гр 4), не образуют спор.

Род *Peptococcus*. Пары, тетрады, цепочки. Спор не образуют, неподвижны. О-/F+. Углеводы не разлагают. Колонии черного цвета. Паразиты слизистых.

#### **II. Грамотрицательные кокки и палочки**

##### **II.1 Грамотрицательные аэробные кокки и палочки.**

II.1.1 Род *Neisseria*. Паразиты слизистых. Типовой вид *Neisseria gonorrhoeae*.

II.1.2 Род *Moraxella*. Паразиты слизистых у пойкилотермных ИППП.

II.1.3 Род *Brucella*. Внутриклеточные паразиты (бруцеллёз).

II.1.4 Род *Pseudomonas*. Обитатели почвы, воды, растений, человека. Типовой вид *Ps. aeruginosa*.





#### II.1.5 Род *Xanthomonas*.

### II.2 Группа 5. Факультативно анаэробные Грамоотрицательные палочки

II.2.1 Сем. *Enterobacteriaceae* (БГКП). Типовой род *Escherihia*, 50% патогенны и условно патогенны, обитатели пищеварительного тракта млекопитающих, птиц, насекомых.

Род *Escherihia*, типовой вид *E. coli*. Утилизируют глюкозу и лактозу. Обитатели пищеварительного тракта человека и животных, санитаропоказательный организм.

Род *Enterobakter*, условно патогенны.

Род *Klebsiella*. Типовой вид *K. pneumoniae*.

Род *Serratia* (чудесная палочка), вариант рода *Enterobakter*.

Род *Proteus*. Обитателм мочеполовых путей человека. Типовой вид *P. vulgaris*.

Род *Salmonella*. Типовой вид *S. enteritidis*. *S. typhi* – возбудитель брюшного тифа.

Род *Shigella*, типовой вид *Sh. dysenteriae*.

Род *Versinia* – подвижность  $\pm$ , катаболизм глюкозы (кислота, газ  $\pm$ ). Типовой вид *V. pestis* – возбудитель чумы.

II.2.2 Сем. *Vibrionaceae*. *V. cholera* – возбудитель холеры.

**II.3 Группа 12.** Грам -, хемолитотрофные аэробные бактерии, палочки, кокки, неподвижны $\pm$ , образуют чехлы, окисление субстратов содержащих N, Fe, S, Mn и др.

**II.4 Группа 9.** Грам -, аэробные бактерии.

Сем. *Bacterioidaceae*. Пищеварительный тракт человека, насекомых.

**II.5 Группа 13.** Метанообразующие бактерии.

### III. Извитые формы

#### III.1 Группа 1.

Сем. *Spirochaetaceae*

Род *Borrellea* – возбудитель клещевого и вшивого сыпного тифа.

Род *Leptospira* – сапрофиты и паразиты, возбудители желтухи.

Род *Treponema*. Типовой вид *T. pallidum* – бледная спирохета, возбудитель сифилиса

#### III.2 Группа 2.

Аэробные/микроаэдофильные, подвижные, спиральные, грамотрицательные бактерии.

Род *Spirillum*. Типовой вид *Spirillum vulgaris*.

Род *Helicobacter* – возбудитель гастрита, язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки (*H. pilori*).

#### III.3 Группа 18.

Грамположительные палочки и кокки, образующие эндоспоры.

Сем. *Bacillaceae*

Род *Bacillus*. Типовой вид *Bacillus subtilis*.

Род *Clostridium*. Возбудители заболеваний человека (ботулизм, столбняк и др.)

#### III.4 Группа 21. Микобактерии.



Род *Mycobacterium*. Типовой вид *Mycobacterium tuberculosis*.

### III.5 Группа 9. Рикетсии и хламидии.

Сем. *Rickettsiaceae* Облигатные внутриклеточные паразиты, содержащие и ДНК и РНК.  
(Рикетсия Провачека – сыпной, вшивый тиф).

## Тема VII «Культивирование микроорганизмов»

Периодическое культивирование. Особенности роста и развития (lag-фаза – 1-2 часа; экспоненциальная фаза – 3-4 часа; фаза замедленного роста – 1-2 часа, стационарная фаза – 4-5 часов; фаза отмирания – 2 и более часов). Скорость роста и ее константа. Урожай биомассы ( $x_{\text{max}} - x_0$ ) в стационарной фазе.

Классификация питательных сред по происхождению (растительного, животного, синтетические), по консистенции (жидкие: сахарный бульон, мясная вода; полужидкие: агар-агар; плотные: мясопептонный агар). Простые (МПБ, МПА) и специальные среды.

Дифференциально-диагностические среды.

Требования к питательным средам. Наличие в них органоенов. Прозрачность, изотопичность, определенную pH, стерильность, отсутствие посторонних запахов, наличие конденсационной воды, ОВП.

**1 день.** Выделение и идентификация чистой культуры. Посев. Инкубация.

**2 день.** Выделение чистой культуры. Изучение колониальных свойств: размеры, цвет, форма очертаний, прозрачность, поверхность, положение по отношению к поверхности среды, консистенция. Окраска  $\frac{1}{2}$  колонии по Граму, пересев.

**3 день.** Определение ферментов. Посевы на среды Гика, Ольнепицкого и др.

**4 день.** Оценка результатов, проведение серологических реакций, чувствительность к антибиотикам и фагам.

Непрерывное культивирование (в целях получения большой биомассы бактерий).

Хемостат и турбидостат.

### 5. Образовательные технологии

Технологии проблемного обучения, проектная, рейтинговая, технология развития критического мышления, кейс-технологии, технология учебной дискуссии, технологии смешанного обучения.

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Микробиология и вирусология» представлено методическими указаниями, доступ к которым обеспечен на сайте [http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/metod/kuryuchkin\\_2015.htm/view](http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/metod/kuryuchkin_2015.htm/view).

### 7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль успеваемости проводится с помощью устного опроса (и коллоквиумов), бланкового тестирования, контрольных работ, а также контроля правильного оформления протоколов лабораторных работ (отчет).

В соответствии с Положением о рейтинговой системе контроля, действующим на факультете, достижения студентов оцениваются рейтинговыми баллами:

1. Правильное оформление рисунков и протоколов лабораторных работ (2 балла)
2. Устный опрос (3 – 5 баллов)
3. Тестирование (3 – 5 баллов)



4. Коллоквиум (6 – 10 баллов)
5. Контрольная работа (6 – 10 баллов)

Минимальное количество баллов (3 по 5-балльной и 6-7 по 10-балльной) студент получает за механическое повторение основ изучаемого материала. Среднее число (4 по 5-балльной и 8-9 по 10-балльной) за развёрнутое повторение изучаемого материала. Максимальное число баллов (5 по 5-балльной и 10 по 10-балльной) – за применение усвоенных знаний в новых ситуациях, которые предлагает преподаватель.

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать в семестре, – 60. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Допуск к экзамену – 35 баллов.

На экзамене проводится устный опрос по вопросам экзаменационного билета. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, – 40.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из баллов, набранных студентом в семестре и баллов, которые студент набрал на экзамене:

- 55 – 69 баллов – оценка «удовлетворительно»;
- 70 – 84 баллов – оценка «хорошо»;
- 85 – 100 баллов – оценка «отлично».

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. В. А. Курючкин, А. Н. Сивухин. [Микробиология с основами вирусологии \[Электронный ресурс\]: методические указания к лабораторному практикуму для студентов направления "Биология" \(квалификация "Бакалавр"\) / Иван. гос. ун-т ; — Иваново : ИвГУ, 2015. — 36 с.](http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/metod/kuryuchkin_2015.htm/view)  
URL: [http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/metod/kuryuchkin\\_2015.htm/view](http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/metod/kuryuchkin_2015.htm/view)
2. Омелянский, В.Л. Практическое руководство по микробиологии: учебное пособие / В.Л. Омелянский ; ред. В.Л. Исаченко. - 2-е изд., доп., перераб. - Москва ; Ленинград : Издательство Академии Наук Союза ССР, 1940. - 433 с. - ISBN 978-5-4458-0130-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116522>

Дополнительная литература:

1. Жданов В.М., Выгодчиков Г.В., Ершов Ф.И. и др. ; ред. Е.А. Ильинская ; оформ. С.П. Центромирский. Занимательная микробиология: учебник / Москва : Знание, 1967. - 192 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447094>
2. Вольф, К.Ф. Теория зарождения: учебник / К.Ф. Вольф ; ред. А.Е. Гайсинович, Е.Н. Павловский. - Москва : Изд-во Акад. наук СССР, 1950. - 628 с. - (Классики науки). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117224>
3. Красочко, П.А. Вирусы и прионы в патологии животных и человека: монография / П.А. Красочко ; ред. В.Г. Колосовская. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 426 с. - ISBN 978-985-08-1451-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142280>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

---

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);  
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>  
Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>  
Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:**

старший преподаватель Сивухин Алексей Николаевич

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии

29 августа 2025 г., протокол №1.

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Е. Чудненко

(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Е. Чудненко

(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Е. Чудненко

(подпись)