

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Микробиология и вирусология**

---

Разработчик (и):

Кожухова Е.В.

ФИО

Старший преподаватель

должность

Утверждено на заседании кафедры

микробиологии и биохимии

наименование кафедры

протокол № 6 от 18.02.2026 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и биохимии



подпись

Макаревич Е.В.

ФИО

## Пояснительная записка

Объём дисциплины 7 з. е.

**1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесённые с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач</p>	<p><b>ИД-3</b><sub>ОПК-1</sub> Применяет знания морфологии, физиологии и культивирования микроорганизмов для решения профессиональных задач (оценки роли их многообразия в устойчивости биосферы и для биологического контроля состояния природной среды)</p> <p><b>ИД-5</b><sub>ОПК-1</sub> Использует методы наблюдения, описания, идентификации, классификации биологических объектов для решения профессиональных задач (проведения полевых и лабораторных работ)</p>	<p><b>Знать:</b> основы систематики органического мира и основные таксоны живых организмов, принципы систематики микроорганизмов; особенности строения, морфологии и физиологии микроорганизмов; разнообразие экологических ниш – мест обитания микроорганизмов и их распространение; роль отдельных составляющих биоразнообразия в наземных и водных экосистемах и биосфере в целом; основные методы полевого и лабораторного изучения биоразнообразия</p> <p><b>Уметь:</b> составлять анатомо-морфологическое описание микроорганизмов; проводить наблюдения и практические работы, связанные с изучением микроорганизмов; использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми представлениями о разнообразии органического мира, основными понятиями в области микробиологии; техникой описания, идентификации, классификации и культивирования биологических объектов; методами представления полученных данных</p>
<p><b>ОПК-8</b> Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>	<p><b>ИД-2</b><sub>ОПК-8</sub> Использует методы сбора, обработки, систематизации и представления лабораторной информации, с применением современного оборудования, анализирует результаты экспериментального изучения биологических объектов</p>	<p><b>Знать:</b> основной и расширенный спектр микробиологических методов исследования и средств, применяемых для выполнения полевых и лабораторных биологических работ; методы компьютерной обработки биологических данных; алгоритм анализа полученных в ходе исследований (экспериментов) результатов</p> <p><b>Уметь:</b> проводить практические работы, связанные с изучением микроорганизмов; сбор, обработку и систематизацию лабораторной информации; эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для решения по-</p>

		<p>ставленных задач с использованием теоретических знаний для практического решения профессиональных задач  <b>Владеть:</b> базовыми представлениями о разнообразии органического мира, основными понятиями в области микробиологии и методами изучения микробиологических объектов с помощью приборов и приспособлений в полевых и лабораторных условиях</p>
--	--	---

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Общая микробиология

**Тема 1.1 Введение в микробиологию.** Понятия «микробиология», «микроорганизм». Предмет и задачи микробиологии. Разделы микробиологии. История возникновения и развития микробиологических наук. Выдающиеся микробиологи своего времени.

**Тема 1.2 Положение микроорганизмов в биологической мегасистеме.** Важнейшие свойства, признаки и разнообразие микроорганизмов. Эволюция взглядов на положение представителей микромира в системе живого. Клеточные и неклеточные формы жизни. Эволюция домена «Бактерии». Эукариоты, прокариоты, вирусы – сходства и отличия. Краткая характеристика микроскопических эукариот (грибы, простейшие, водоросли и пр.).

**Тема 1.3 Основы систематики микроорганизмов, биологическая терминология.** Понятия биологической «систематики», «классификации», «таксономии», «номенклатуры». Основные таксономические категории в систематике микроорганизмов (про- и эукариот). Понятия «род», «вид», «популяция», «культура», «штамм», «клон». Правила чтения латинских наименований микроорганизмов.

**Тема 1.4 Морфология клеток прокариот.** Морфологическое разнообразие клеток прокариот: формы, размеры, вариативность пространственной ориентации клеток и пр. Химический состав бактериальных клеток. Основные методы изучения бактерий. Основные трудности в изучении архей.

**Тема 1.5 Цитология прокариотного морфотипа.** «Анатомия» клеток бактерий и архей. Цитоплазма и её включения. Особенности строения мембранного комплекса. Отличия клеточной оболочки основного и упрощённого морфотипа бактерий. Тинкториальные свойства прокариот. Фенотипическая (ненаследственная) изменчивость у прокариот. L-трансформация. Надмембранные структуры (капсулы, чехлы, S-слои).

**Тема 1.6 Специализированные структуры прокариот.** Типы подвижности у прокариот. Строение органов передвижения бактерий – жгутиков. Отличия строения жгутика у представителей основного и упрощённого бактериального морфотипа. Особенности строения жгутиков у архей. Фимбрии и пили бактерий – функции и биологическая роль.

**Тема 1.7 Основы цитогенетики и онтогенеза прокариот.** Клеточный геном прокариот. Размеры и инфраструктура прокариотического нуклеоида. Особенности процессов репликации, транскрипция и трансляция в бактериальных клетках. Бактериальные плазмиды – классификация, биологическая роль. Обмен генетической информацией (трансформация, трансдукция и конъюгация). Генотипическая (наследственная) изменчивость бактерий (мутации, рекомбинации). Клеточный цикл бактерий (самовоспроизведение) – деление, рост, старение и смерть клетки.

**Тема 1.8 Основы физиологии прокариот.** Потребность в питательных веществах, особенности метаболизма у бактерий. Культивирование бактерий. Клеточная дифференциация прокариот. Виды и функции специализированных клеток бактерий (споры, цисты, акинеты, бaeоциты, гормогонии, гетероцисты, бактериоиды). Строение бактериальных эндоспор. Механизм спорообразования и споропроростания.

**Тема 1.9 Индивидуальное и коллективное поведение прокариот.** Индивидуальное поведение бактериальных клеток, классификация таксисов бактерий (хемо- фото-, осмо-, гальвано-, термотаксис). Коллективное поведение, внутривидовая коммуникация.

**Тема 1.10 Основы экологии прокариот.** Факторы внешней среды и прокариоты. Виды абиотических факторов и их влияние на микроорганизмы. Классификация стрессов у прокариот (мембранный, термический, водный, осмотический шок, радиационный, окислительный, pH). Формы симбиотических взаимоотношений микроорганизмов (мутуализм, паразитизм, комменсализм и пр.). Роль микроорганизмов в природе и в жизни человека.

## Раздел 2 Общая вирусология

**Тема 2.1 Введение в вирусологию.** Понятия «вирусология», «вирус», «вирион», «субвирусная частица». Предмет и задачи вирусологии. История возникновения и развития вирусологии. Выдающиеся вирусологии и важнейшие открытия в мире неклеточных форм жизни. Основные методы изучения вирусов. Особенности структуры латинизированных наименований вирусов.

**Тема 2.2 Вирусы. Архитектура и биофизические свойства вирионов. Субвирусные инфекционные агенты. Фаги.** Строение, морфология, химический состав вирусного вириона. Характеристика субвирусных инфекционных агентов – виридов, прионов и вирусов-сателлитов (вирусоидов). Особенности строения и морфологии фагов (бактериофагов).

**Тема 2.3 Структурная организация вирусного генома. Онтогенез и морфогенез вирусов.** Вирусный геном: размеры, информационная ёмкость, вариативность, сегментированность. Способы увеличения информационной ёмкости вирусного генома. Сходства и отличия вирусов от плазмид прокариот. Этапы жизненного цикла вирусов (адсорбция, проникновение, раздевание, репликация, морфогенез). Разнообразие репликативных стратегий вирусного генома. Особенности онтогенеза бактериофагов. Лизогения.

**Тема 2.4 Экология вирусов.** Вирусная мимикрия. Механизмы ухода вирусов от иммунного контроля. Спектр чувствительных к вирусу хозяев в природе. Механизмы выживания вирусов в объектах окружающей среды. Передача вируса в цепи чувствительных хозяев и природные векторы (переносчики).

## Раздел 3 Частная микробиология и вирусология

**Тема 3.1 Принципы современной систематики прокариот.** История и проблемы систематики живых организмов. Эволюция систематики бактерий. Генетические, фенотипические и серологические критерии систематики бактерий. Разнообразие внутривидовых вариантов бактерий.

**Тема 3.2 Систематика и биоразнообразие вирусов и субвирусных агентов. Особенности номенклатуры вирусов.** Классификация вирусов – эволюция подходов за первые 50 лет их изучения. Современные принципы, критерии классификации и номенклатуры вирусов.

**Тема 3.3 Филогенетические группы прокариот. Домен *Bacteria* (26 филогенетических групп).** Характеристика основных фил граммотрицательных бактерий (23 филы). Крупнейшая группа граммотрицательных бактерий – Протеобактерии (*Proteobacteria*). Характеристика водородных термофилов, зелёных нитчатых и зелёных серных бактерий, цианобактерий, спирохет и др. представителей граммотрицательных палочек и кокков. Характеристика основных признаков грамположительных бактерий (2 филы). Группы *Actinobacteria* («актиномицетная ветвь») и *Firmicutes* («кlostридиальная ветвь»).

**Тема 3.4 Филогенетические группы прокариот. Домен *Archea* (5 филогенетических групп).** Характеристика основных фил археотных прокариот: *Crenarchaeota* (экстремальные термофильные археи), *Euryarchaeota* (облигатно анаэробные метаногенные археи, а также экстремальные термофилы и галофилы), *Nanoarchaeota* (открыта в 2002 г.), *Korarchaeota* («фантомная» фила, археи, обитающие в горячих серных источниках) и *Taumarchaeota* (хемолитотрофы, участвующие в круговороте углерода и азота, окисляющие аммиак).

**Тема 3.5 Царство *Vira*. Характеристика подцарства РНК-содержащих вирусов (*Ribovira*).** Классы *Ribocubica* (2 порядка: *Apeploribovirales*, семейства пикорнавирусов и реовирусов и

*Peploribovirales*, семейства арбовирусов и лейковирусов) и *Ribohelica* (2 порядка: *Apeploribovirales*, включающий семейства вирусов растений и *Peploribovirales*, включающие семейства рабдовирусов, ортомиксовирусов и парамиксовирусов).

**Тема 3.6 Царство *Vira*. Характеристика подцарства ДНК-содержащих вирусов (*Deoxyvira*).** Классы *Deoxycubica* (2 порядка: *Apeplodeoxyvirales*, семейства пикоднавирусов (парвовирусов) и аденовирусов и *Peplodeoxyvirales*, семейства герпесвирусов и иридовирусов) *Deoxyhelica* (2 порядка: *Apeplodeoxyvirales*, семейство папововирусов и *Peplodeoxyvirales*, семейство поксвирусов) и *Deoxybinala* (семейство ДНК-содержащих бактериофагов).

### 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### **Основная литература:**

1. Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Прометей, 2013. – Часть 1. Прокариотическая клетка. – 108 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544>. – ISBN 978-5-7042-2459-4. – Текст : электронный.
2. Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [16+] / Н. Г. Куранова. – Москва : Прометей, 2017. – Часть 2. Метаболизм прокариот. – 100 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200>. – ISBN 978-5-906879-11-0. – Текст : электронный.
3. Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [16+] / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе. – Москва : Прометей, 2020. – Часть 3. Мир прокариот. – 119 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612078> (дата обращения: 27.09.2022). – ISBN 978-5-00172-049-2. – Текст : электронный.
4. Кузнецова, Е. А. Микробиология : учебное пособие : в 2 частях / Е. А. Кузнецова, А. А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – Часть 1. – 88 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675>. – Библиогр.: с. 62-82. – ISBN 978-5-7882-2277-6. – ISBN 978-5-7882-2278-3 (ч. 1). – Текст : электронный.

5. Кузнецова, Е. А. Микробиология : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / Е. А. Кузнецова, А. А. Князев ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – Часть 2. – 80 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683778> (дата обращения: 27.09.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2279-0 (Ч. 2). - ISBN 978-5-7882-2277-6 (общ.). – Текст : электронный.
6. Общая вирусология с основами таксономии вирусов позвоночных : учебное пособие / А. Сизенцов, А. Плотников, Е. Дроздова [и др.] ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 624 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259296>. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

7. Микробиологический практикум : учебное пособие / К. Л. Шнайдер, М. Н. Астраханцева, З. А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. – Казань : Издательство КНИТУ, 2010. – 83 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055>.
8. Петухова, Е. В. Молекулярная биология с элементами генетики и микробиологии : учебное пособие : [12+] / Е. В. Петухова, З. А. Канарская, А. Ю. Крыницкая ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 96 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683815>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2690-3. – Текст : электронный.
9. Давыдова, О. К. Генетика бактерий в вопросах и ответах : учебное пособие / О. К. Давыдова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 178 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364817>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1252-9. – Текст : электронный.
10. Богданова, О. Ю. Микробиология водных экосистем : учеб. пособие для студентов / О. Ю. Богданова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО «Мурман. гос. техн. ун-т». – Электрон. текстовые дан. (1 файл : 6,06 Мб). – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. – 150 с. : ил. – Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. – Загл. с экрана. – Имеется печ. аналог 2016 г. – URL: [http://elib.mstu.edu.ru/2016/U\\_16\\_1.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2016/U_16_1.pdf). – ISBN 978-5-86185-884-7.

#### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации – URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система Консультант Плюс – URL: <http://www.consultant.ru>

#### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) Офисный пакет Microsoft Office 2007
- 2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

## 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

- лаборатории, оснащённые лабораторным оборудованием.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоёмкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 – Распределение трудоёмкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по формам обучения, акад. ч.		
	Очная		Всего часов
	Семестр		
	4	5	
Лекции	20	20	40
Лабораторные работы	36	24	60
Самостоятельная работа	52	64	116
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
/из них в форме практической подготовки	36	24	60
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля			
Экзамен	-	+	
Зачёт/зачёт с оценкой	+/-	-/-	
Курсовая работа (проект)	-	1	
Количество контрольных работ	1	-	

## 11. Перечень лабораторных работ по формам обучения

Темы лабораторных работ
семестр 4
ЛР №1. «Устройство микробиологической лаборатории. Правила безопасной работы с микроорганизмами»
ЛР №2. «Основные виды лабораторной посуды и инструментария, используемые в микробиологии»
ЛР №3. «Основные методы стерилизации и дезинфекции, используемые в микробиологии»
ЛР №4. «Основное оборудование, используемое в микробиологической лаборатории»
ЛР №5. «Основные питательные среды, используемые в работе с микроорганизмами»
ЛР №6. «Основные методы посева и пересева исследуемого материала, пробоподготовка»
ЛР №7. «Обобщение знаний по организации работы в микробиологической лаборатории (коллоквиум)»

ЛР №8. «Изучение культуральных свойств микроорганизмов, морфологии колоний»
ЛР №9. «Приготовление фиксированного микропрепарата, простое и сложное окрашивание, изучение морфологии клеток микроорганизмов»
ЛР №10. «Определение концентрации клеток микроорганизмов визуальным методом оптической стандартизации»
ЛР №11. «Микроскопический метод определения численности клеток микроорганизмов»
ЛР №12. «Определение наиболее вероятного числа клеток микроорганизмов»
ЛР №13. «Определение общего микробного числа с использованием плотных питательных сред»
ЛР № 14. «Обобщение знаний по основным принципам работы с микроорганизмами (коллоквиум)»
семестр 5
ЛР №15 «Виды биологических отходов и способы их утилизации»
ЛР №16 «Методы выделения накопительных культур микроорганизмов»
ЛР №17 «Выделение чистой культуры бактерий методом Дригальского и методом Голда»
ЛР №18 «Выделение чистой культуры бактерий методом Пастера и методом Коха»
ЛР №19 «Методы выделения чистой культуры бактерий, основанные на биологических свойствах микроорганизмов»
ЛР №20 «Особенности использования методов выделения чистых культур анаэробных бактерий»
ЛР №21 «Методы хранения культур микроорганизмов»
ЛР №22 «Оценка жизнеспособности микробной культуры после длительного хранения»
ЛР №23 «Принципы и правила идентификации микроорганизмов с помощью Определителя бактерий Берджи»
ЛР №24 «Основные методы биохимической идентификации бактерий»
ЛР №25 «Обобщение знаний по основным принципам получения различных культур микроорганизмов (коллоквиум)»

### Перечень примерных тем курсовой работы/ проекта

№ п/п	Тема курсовой работы/проекта
1	2
<b>Медицинская микробиология и вирусология</b>	
1	Инфекционное бактериальное заболевание (например, сальмонеллёз), современные аспекты эпидемиологии, особенности клинического течения и профилактики
2	Инфекционное вирусное заболевание (например, папилломавирусная инфекция), характеристика возбудителя, анализ распространённости заболевания
3	Характеристика особо опасных инфекций, современные принципы систематизации заболеваний
4	Хеликобактериоз. Характеристика возбудителя. Эпидемиология
5	Характеристика кишечных инфекций, вызванных условно-патогенными микроорганизмами семейства <i>Enterobacteriaceae</i> . Динамика распространённости на примере ... в России за последние ... лет
6	Характеристика острых респираторных вирусных инфекций, вызванных представителями 3-х семейств РНК-содержащих вирусов – парамиксовирусов/коронавирусов/пикорнавирусов. Динамика распространённости на примере ... в России за последние ... лет

<b>Санитарная микробиология и вирусология, техническая (промышленная) микробиология</b>	
1	Изменение микробиологических характеристик мяса гидробионтов (объектов рыбного промысла), в зависимости от вида технологической обработки, сроков и условий хранения
2	Роль пробиотических микроорганизмов (штаммов бацилл (вид <i>Bacillus coagulans</i> ), лактобактерий ( <i>Lactobacillus</i> ) и бифидобактерий ( <i>Bifidobacterium</i> ), штаммов кишечной палочки ( <i>Escherichia coli</i> ), энтерококков ( <i>Enterococcus</i> ), пропионибактерий (подвид <i>Propionibacterium freudenreichii</i> spp. <i>shermanii</i> ), дрожжевых грибов из рода сахаромецетов ( <i>Saccharomyces boulardii</i> ) в технологии выращивания садковой товарной рыбы/в технологии деликатесных изделий/в производстве пищевых продуктов (молочного производства, масло-жировой, хлебопекарной, мясной промышленности)
3	Бактериологические исследования объектов аквакультуры (морфология, физиология возбудителей бактериальных болезней гидробионтов, методы их выделения и идентификации)
4	Влияние условий и сроков хранения на развитие микробиоты пищевых продуктов (животного происхождения – молока, яиц (перепелиных, куриных), мясопродуктов, рыбопродуктов; растительного происхождения – грибов, сезонных фруктов и овощей)
5	Характеристика микробиологических и физико-химических показателей пищевой продукции, технология приготовления которой основана на использовании пробиотиков/пребиотиков (кисломолочные продукты, пресервы, квашенная продукция)/ лактулозы в производстве варёных колбасных изделий, детского и(или) спортивного питания)
6	Санитарная вирусология водных объектов/почвы
7	Санитарно-вирусологическая оценка эффективности очистки и обеззараживания сточных вод на очистных сооружениях с биологическим этапом очистки
<b>Экология микроорганизмов (в том числе вирусов)</b>	
1	Исследование гетеротрофного бактериопланктона и его основных морфофизиологических групп
2	Пространственно-временная изменчивость микробных показателей водных экосистем и их связи с гидролого-гидрохимическими показателями
3	Пространственно-временная динамика бактериопланктона и его статистические связи с некоторыми элементами экосистемы
4	Особенности распределения микропланктонного сообщества водоёма
5	Вертикальное распределение и морфологические характеристики бактериопланктона
6	Молекулярная эпидемиология и экология вируса клещевого энцефалита в ... регионе России