

Б1.В.12
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Большой практикум

Разработчик (и):


Кожухова Е.В.
ФИО

Ст. преподаватель кафедры МиБ
должность

Утверждено на заседании кафедры
микробиологии и биохимии
наименование кафедры

протокол № 9 от 23.05.2023 г.

Заведующий кафедрой МиБ


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>ПК-1 Способен планировать и проводить мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ, подготовке лабораторной посуды, инструментов, по приготовлению реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов, а также использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ и обеспечивать санитарно-гигиенические требования при выполнении микробиологических работ</p>	<p>ИД-3_{ПК1} Выбирает оптимальные методы проведения микробиологических работы, осуществляет необходимые испытания в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, и нормативными документами, определяющими организацию и технику безопасности работ</p>	<p>Знать: нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; санитарно-гигиенические требования к персоналу, обслуживающему микробиологические лаборатории, к окружающей среде, оборудования, рабочим местам и т.д.; алгоритм подготовки различной лабораторной посуды в зависимости от целей использования; требования к процедуре приготовления питательных сред и реактивов для выращивания микроорганизмов; техническую сторону в мероприятиях по обеспечению микробиологических работ в лабораториях</p> <p>Уметь: использовать по назначению нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; умеет соблюдать личную гигиену, а также соблюдать санитарно-гигиенические требования к рабочей зоне и рабочему месту при выполнении микробиологических работ; подготавливать различную лабораторную посуду в зависимости от целей использования; готовить согласно инструкции питательные среды и реактивы для выращивания микроорганизмов; проводить мероприятия по техническому обеспечению микробиологических работ</p> <p>Владеть: навыками работы с нормативными документами, регламентирующими организацию и технику безопасности работ в микробиологических лабораториях; самоконтроля в вопросе личной гигиены, обеспечения санитарно-гигиенических требований к рабочей зоне и рабочему месту; в вопросах приго-</p>

		товления питательных сред и реактивов, подготовки лабораторной посуды в зависимости от целей исследования; проведения мероприятий по техническому обеспечению микробиологических работ
ПК-5 Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов исследований отечественного и международного опыта, а также проводить наблюдения, измерения, эксперименты и составлять их описание, формулировать выводы. Способен составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов	ИД-2 _{ПК5} Составляет план и выбирает методы для решения поставленных задач исследования, проводит наблюдения, измерения, эксперименты и составляет их описание, а также отчет по результатам проведенных экспериментов	Знать: алгоритм работы с изучаемыми научными исследованиями отечественного и международного опыта; основные этапы проведения исследовательских экспериментов; правила составления отчетов по результатам проведенных экспериментов Уметь: работать с изучаемыми научными исследованиями отечественного и международного опыта: проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов исследований; проводить исследовательские эксперименты: проводить наблюдения, измерения, эксперименты и составлять их описание, формулировать выводы; составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов Владеть: навыками работы с изучаемыми научными исследованиями отечественного и международного опыта; осуществления исследовательских экспериментов: проведения качественных наблюдений, измерений, экспериментов и составления их описания, формулировки выводов; составления отчетов по результатам проведенных экспериментов

2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Методы выделения и изучения свойств микроорганизмов

Тема 1.1 Методы культивирования микроорганизмов. Методы культивирования микроорганизмов (бактерий), техники бактериологического посева (бакпосева) исследуемых образцов в/на питательные среды. Глубинные и поверхностные методы посева, посев штрихом. Методы выделения чистых культур микроорганизмов. Выделение чистой культуры по способу Дригальского. Получение чистой культуры методом рассева в глубине среды (по Коху). Получение чистых культур анаэробных микроорганизмов, методы Цейслера или Вейнберга.

Тема 1.2 Методы изучения культуральных свойств микроорганизмов. Культуральные свойства микроорганизмов, характер роста их на питательных средах. Признаки роста культур микроорганизмов на плотных и в жидких питательных средах. Морфология колоний. Особенности микробного роста на жидких и полужидких питательных средах. Методы определения подвижности бактериальных клеток, наличия эндоспор, получения спорообразующих культур микроорганизмов.

Тема 1.3 Методы окрашивания клеток микроорганизмов. Морфологические и

тинкториальные свойства микроорганизмов. Особенности работы с микроскопами, техника приготовления различных микропрепаратов из культур микроорганизмов, способы их окрашивания и микроскопирования. Методы определения размеров клеток микроорганизмов.

Тема 1.4 Методы изучения биохимических свойств микроорганизмов. Методы изучения биохимических свойств микроорганизмов. Системы индикаторные бумажные (СИБ) для идентификации микроорганизмов, дифференциально-диагностические питательные среды. Методы выявления сахаролитической, протеолитической, липолитической активности микроорганизмов. Основные принципы идентификации бактерий.

Тема 1.5 Методы лабораторной диагностики и идентификации возбудителей заболеваний. Принципы и методы лабораторной диагностики инфекционных заболеваний. Схемы выделения и идентификации возбудителей, особенности работы с микроорганизмами различных групп патогенности. Тест-культуры, методы хранения культур микроорганизмов в лабораторных условиях. Методы определения антибиотикочувствительности/резистентности диагностически значимых микроорганизмов.

Раздел 2. Методы санитарной микробиологии

Тема 2.1 Методы количественного учёта микроорганизмов. Методы количественного учёта микроорганизмов. Микроскопические, нефелометрические (турбидиметрический) и культуральные методы. Бактериальные стандарты мутности (ОСО, по McFarland). Приготовление стандартов мутности в лабораторных условиях. Методы получения суспензий микроорганизмов с заданной концентрацией, расчёты концентраций бактериальных клеток в исследуемых культуральных жидкостях.

Тема 2.2 Методы проведения санитарно-микробиологических исследований. Принципы и методы проведения санитарно-микробиологических исследований. Прямое обнаружение патогенных микроорганизмов и выявление косвенных признаков пребывания патогенов в объектах внешней среде (ОМЧ, СПМ, титр, индекс). Нормативная база (ГОСТы, СанПиНы, методические указания (рекомендации) и т. д.), регламентирующая санитарно-микробиологические анализы объектов внешней среды (различных водоёмов и водотоков, почвы, воздуха), пищевых продуктов, технических помещений и т. д.

Раздел 3. Методы изучения биоэкологического и биотехнологического потенциала микроорганизмов

Тема 3.1 Методы приготовления питательных сред. Принципы составления и приготовления питательных сред. Методы приготовления бактериологических питательных сред. Методика расчёта потребности в препаратах (расхода) для конкретного исследования. Методы контроля бактериологических питательных субстратов.

Тема 3.2 Методы изучения влияния абиотических и биотических факторов на микроорганизмы. Методы изучения влияния абиотических и биотических факторов на рост и развитие микроорганизмов (осмос, температура, pH, окислители, ингибиторы ферментов, антимикробные ферментные и нарушающие проницаемость мембран вещества, симбиоз, антагонизм и др.). Методы определения антагонистической активности микроорганизмов (методы совместного культивирования в жидких и на плотных питательных средах, метод перпендикулярных штрихов, метод агаровых блоков, метод отсроченного антагонизма).

Тема 3.3 Методы выявления и изучения потенциалов бактериальных культур. Методы выявления и изучения потенциалов бактериальных культур к трансформации органических веществ (углеводородов, фосфатов, азотсодержащих соединений и т. д.), накоплению поллютантов. Методы выделения и изучения отдельных физиологических групп микроорганизмов. Техника «накопительных культур».

Тема 3.4 Методы изучения процессов синтеза первичных метаболитов. Методы изучения процессов синтеза первичных метаболитов (органических кислот, спиртов и т. д.). Методы оценки метаболической активности микроорганизмов. Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

– методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

– методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ 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 МГТУ 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. 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.
5. 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>.
6. Сироткин, А. С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие : [16+] / А. С. Сироткин, В. Б. Жукова ; Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 87 с.: ил., схемы, табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0906-7. – Текст: электронный.
7. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие : [16+] / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.] ; науч. ред. В. Н. Калаев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 317 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>. – Библиогр.: с. 311-312. – ISBN 978-5-00032-239-0. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

8. *Лабораторный практикум по химии воды: учебное пособие: [16+] / О. А. Зубкова, Т. В. Лапова, Ю. С. Саркисов, Н. П. Горленко ; под ред. Т. В. Лаповой ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2015. – 100 с.: схем, табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693783>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-93057-671-9. – Текст : электронный.*
9. *Петухова, Е. В. Пищевая микробиология: учебное пособие : [16+] / Е. В. Петухова, А. Ю. Крыницкая, З. А. Канарская ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 117 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428098>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1594-5. – Текст: электронный.*
10. *Шагинурова, Г. И. Техническая микробиология : учебно-методическое пособие / Г. И. Шагинурова, Е. В. Перушкина, К. Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 122 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0909-8. – Текст : электронный.*

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 МГТУ;
 - лабораторию, оснащённую 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		
	Очная		
	Семестр		Всего часов
	7	8	
Лабораторные работы	56	56	112
Самостоятельная работа	88	52	140
Всего часов по дисциплине	144	108	252
/из них в форме практической подготовки	56	56	112
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля			
Экзамен	-	-	
Зачёт/зачёт с оценкой	+/-	+/-	
Курсовая работа (проект)	1	-	

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
Раздел 1. Методы выделения и изучения свойств микроорганизмов	
1	ЛР № 1. «Техника посева исследуемых образцов в жидкие и в/на плотные питательные среды (глубинный в жидкие и плотные среды, поверхностный на плотные среды)»
2	ЛР № 2. «Изучение изолированных колоний микроорганизмов, методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных микроорганизмов»
3	ЛР № 3. «Овладение техникой приготовления, окрашивания и микроскопирования микропрепаратов клеток микроорганизмов, изучение важнейших диагностических признаков»
4	ЛР № 4. «Выявления подвижности микроорганизмов микроскопическими и культуральными методами исследования, методы обнаружения бактериальных спор»
5	ЛР № 5. «Изучение некоторых биохимических свойств (протеолитических, сахаролитических, синтез ферментов и т. д.), микроорганизмов в диагностических целях»
6	ЛР № 6. «Микробиологическая диагностика стафилококковой и стрептококковой инфекций»
7	ЛР № 7. «Изучение антибиотикочувствительности микроорганизмов»
Раздел 2. Методы санитарной микробиологии	
8	ЛР № 8. «Количественный учёт микроорганизмов: микроскопический, нефелометрический (турбидиметрический) и культуральный. Получение суспензии микроорганизмов с заданной концентрацией»
9	ЛР № 9. «Санитарно-микробиологический анализ почвы /СанПиН 2.1.7.1287-03, МУ 2.1.7.730-99/».
10	ЛР № 10. «Санитарно-микробиологическое исследование воды централизованного водоснабжения и родников /МУ 4.2.1018-01, СанПиН 2.1.4.1074-01/»
11	ЛР № 11. «Санитарно-микробиологическая оценка пищевых продуктов /ТР ТС, СанПиНы/»
12	ЛР № 12. «Санитарно-микробиологическое исследование воды открытых водоёмов /СанПиН 2.1.5.980-00, МУК 4.2.1884-04/»
13	ЛР № 13. «Микробиологический анализ воздуха в закрытом помещении»
14	ЛР № 14. «Контроль санитарного состояния пищевых производств. Санитарно-микробиологическое исследование оборудования, рук и спецодежды персонала»
Раздел 3. Методы изучения биоэкологического и биотехнологического потенциала микроорганизмов	
15	ЛР № 15. «Изучение значения отдельных элементов питания для роста микроорганизмов»
16	ЛР № 16. «Изучение влияния абиотических факторов на рост и развитие микроорганизмов (осмос, температура, рН, окислители, ингибиторы ферментов, антимикробные ферментные и

	нарушающие проницаемость мембран вещества)»
17	ЛР № 17. «Изучение влияния биологических факторов среды на микроорганизмы (антагонизм, симбиоз)»
18	ЛР № 18. «Оценка потенциала микроорганизмов в трансформации веществ, загрязняющих водные экосистемы. Флокулирующая и фосфатаккумулирующая активности»
19	ЛР № 19. «Методы изучения возбудителей углеводородокисляющих процессов, как естественной части гетеротрофного бактериопланктона водных экосистем»
20	ЛР № 20. «Выделение и определение количества физиологических групп микроорганизмов-деструкторов органических веществ (аммонифицирующих, нитрифицирующих и денитрифицирующих бактерий)»
21	ЛР № 21. «Изучение процесса синтеза первичных метаболитов на примере молочнокислого брожения. Оценка метаболической активности молочнокислых микроорганизмов (протеолитическая, гликолитическая)»
Раздел 4. Этапы проведения экспериментальной части курсовой работы	
22	ЛР № 22. «Составление схемы эксперимента согласно выбранной тематике, поставленной цели и задачам. Расчёты необходимых материалов, приборов, посуды и реактивов»
23	ЛР № 23. «Подготовка лабораторной посуды и инструментов для отбора проб, пробоподготовки и лабораторного эксперимента: расчёт количества, мойка, сушка, упаковка, стерилизация»
24	ЛР № 24. «Приготовление бактериологических питательных сред, биологических красителей, реактивов, необходимых для эксперимента: расчёт объёмов, концентраций, навесок; растворение, стерилизация, фасовка, хранение»
25	ЛР № 25. «Отбор проб исследуемого образца (объект внешней среды, пищевой продукт и т. д.) согласно требованиям нормативных документов или индивидуальным модифицированным методикам: отбор, упаковка, транспортировка, хранение»
26	ЛР № 26. «Пробоподготовка исследуемого образца согласно ранее составленной схеме эксперимента: фиксирование, центрифугирование, концентрирование, гомогенизация, взвешивание, растворение, предельное разведение, окрашивание и т. д.»
27	ЛР № 27. «Проведение экспериментов: посев/пересев в бактериологические питательные среды с последующим культивированием при определенных условиях, непосредственное микроскопирование нативных препаратов, измерение оптической плотности и т. д.»
28	ЛР № 28. «Учёт полученных качественных и количественных результатов, статистическая обработка, составление таблиц, графиков, диаграмм, обоснование результатов, выводы. Корректировка схемы эксперимента согласно поставленным цели и задачам, учёт отклонений и погрешностей эксперимента»

Перечень примерных тем курсовой работы/проекта

№ п/п	Темы курсовой работы/проекта
1	2
Медицинская микробиология и вирусология	
1	Методы диагностики инфекционных бактериальных заболеваний (например, сальмонеллез), современные подходы к выделению и идентификации.
2	Методы диагностики инфекционных вирусных заболеваний (например, папилломавирусная инфекция), современные подходы к выделению и идентификации.
3	Методы диагностики особо опасных инфекций, современные подходы к безопасной работе с возбудителями.
4	Методы диагностики хеликобактериоза, выделения и идентификации возбудителя.
5	Методы диагностики кишечных инфекций, вызванных условно-патогенными микроорганизмами семейства <i>Enterobacteriaceae</i> , методы изучения динамики распространенности кишечных инфекций на примере ... в России за последние 10 лет.
6	Методы оценки распространенности вирусных кишечных инфекций, выделения и идентификации возбудителей.
7	Методы диагностики листериоза, выделения и идентификации возбудителей – листерий.
8	Методы оценки распространенности вирусных гепатитов, выделения и идентификации возбудителей.

9	Методы диагностики дисбактериоза, оценки распространенности, современные методы профилактики.
10	Методы диагностики вирусного гепатита С, выделения и идентификации возбудителя.
11	Статистические методы оценки и сравнения распространенности вирусных гепатитов В и С.
12	Методы диагностики СПИД, идентификации ВИЧ, методы изучения динамики распространенности СПИД на примере ... в России за последние 10 лет.
13	Методы диагностики инфекций, передающихся половым путём, методы изучения динамики распространенности ИППП на примере ... в России за последние 10 лет.
14	Методы выявления бактериальных внутрибольничных инфекций, выделения и идентификации бактериальных возбудителей. Методы определения антибиотокорезистентности.
15	Методы выявления вирусных внутрибольничных инфекций, идентификации вирусных возбудителей.
16	Методы диагностики инфекций TORCH-комплекса, выделения и идентификации возбудителей. Методы изучения динамики распространенности TORCH-инфекций на примере ... в России за последние 10 лет.
17	Методы диагностики мононуклеоза, выделения и идентификации возбудителя. Методы изучения динамики заболеваемости.
Санитарная микробиология и вирусология, техническая микробиология	
1	Методы изучения микробиологических характеристик мяса гидробионтов (объектов рыбного промысла), в зависимости от вида технологической обработки, сроков и условий хранения.
2	Методы изучения потенциала микроорганизмов: - пробиотических (штаммы бацилл (вид <i>Bacillus coagulans</i>) - лактобактерий (лат. <i>Lactobacillus</i>) - бифидобактерий (лат. <i>Bifidobacterium</i>) - пропионибактерий (подвид <i>Propionibacterium freudenreichii spp. shermanii</i>), - штаммов кишечной палочки (лат. <i>Escherichia coli</i>) - энтерококков (лат. <i>Enterococcus</i>) - дрожжевых грибов из рода сахаромецетов – сахаромецеты Буларди (лат. <i>Saccharomyces boulardii</i>).
3	Оценка роли микроорганизмов в технологии выращивания садковой товарной рыбы (или в производстве пищевых продуктов (продукты молочного производства; масло-жировой, хлебопекарной, мясной промышленности; в технологии деликатесных изделий)).
4	Методы бактериологического исследования объектов аквакультуры (морфологии, физиологии возбудителей бактериальных болезней гидробионтов, методы их выделения и идентификации.
5	Методы изучения влияний условий и сроков хранения на развитие микробиоты пищевых продуктов (животного происхождения – молока, яиц (перепелиных, куриных), мясопродуктов, рыбопродуктов; растительного происхождения – грибов, сезонных фруктов и овощей).
6	Методы определения микробиологических и физико-химических показателей пищевой продукции, технологии приготовления которой основана на использовании пробиотиков (или пребиотиков) – кисломолочные продукты, пресервы, квашенная продукция (или ...использование лактулозы в производстве варенных колбасных изделий, детском питании, спортивном питании).
7	Методы оценки эффективности приготовления кисломолочных продуктов (йогуртов домашнего приготовления) с использованием различных видов заквасок (жидкие заквасочные культуры, сухие закваски, негазопродуцирующие и газопродуцирующие, заквасочные культуры прямого внесения, различные

	модификации заквасочных культур) и биологически активных компонентов.
8	Методы санитарно-микробиологического анализа сточных, поверхностных и подземных вод.
9	Методы изучения влияния способов консервации и условий хранения на развитие микробиоты продуктов животного и растительного происхождения.
10	Методы выделения и идентификации микроорганизмов, выделенных из объектов окружающей среды.
11	Методы получения продуцентов (белка, углеводов, витаминов, органических кислот) на основе микробиологического синтеза.
Экология микроорганизмов (в том числе вирусов)	
1	Методы исследования гетеротрофного бактериопланктона и его основных морфофизиологических групп.
2	Методы исследования пространственно-временной изменчивости микробных показателей водных экосистем и их связи с гидролого-гидрохимическими показателями.
3	Методы исследования пространственно-временной динамики бактериопланктона и его статистические связи с некоторыми элементами экосистемы.
4	Методы исследования основных трофических групп гетеротрофного бактериопланктона.
5	Методы микробиологического исследования углеводородокисляющих микроорганизмов и мониторинга нефтяных загрязнений водных экосистем.
6	Современные методы в биотехнологии, позволяющие осуществлять контроль за состоянием водных экосистем.
7	Методы биотестирования и биоиндикации экотоксикантов в водных экосистемах.
8	Методы изучения микробной деградации нефти в почвах.
9	Методы изучения бактериальной активности и выделения физиологических групп микроорганизмов цикла азота в водоёмах (почвах).
10	Методы исследования гетеротрофного бактериопланктона и его основных морфофизиологических групп.