

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии и
ветеринарной медицины
Кафедра эпизоотологии, микробиологии,
паразитологии и ВСЭ

СОГЛАСОВАНО:

Директор института

Федотова А.С.

24 февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

27 февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МИКРОБИОЛОГИЯ И ИММУНОЛОГИЯ

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль): «Управление водными биоресурсами и
рыбоводство»

Курс: 3

Семестр: 5

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составитель: Мороз А.А канд. вет. наук, доцент

26 января 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», утвержденный № 668 от 17.07.2017; профессиональный стандарт № 714н от 08.10.2020 года «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.11.2020 г., № 60840, профессиональный стандарт № 1034н от 21.12.2015 года «Селекционер по племенному животноводству», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.01.2016 г., № 40666.

Программа обсуждена на заседании кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

протокол № 5 от 26 января 2026 г.

Зав. кафедрой Коленчукова О.А., д. биол. наук

26 января 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,

протокол № 6 от 18 февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии
Турицына Е.Г., д.вет.н., профессор

18 февраля 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»
Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

18 февраля 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. СТРУКТУРА И ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	7
СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	11
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	12
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
Изменения.....	18

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Микробиология иммунология» относится к дисциплинам базовой части блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура. Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций: (ПК-1, ПК-2) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением морфологии и физиологии микроорганизмов и предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов, консультации.

Программой дисциплины предусмотрен текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль проводится в форме контрольных работ, конспектов, устных опросов и тестирования в соответствии с тематическим планом, утвержденным по дисциплине на учебный год. Промежуточный контроль проходит в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов, из них 36 часов лекций, 36 часа лабораторных занятий, 108 часов самостоятельной работы.

Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микробиология» относится к дисциплинам базовой части блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Реализация в дисциплине «Микробиология» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению (профилю подготовки) 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль – «управление водными биоресурсами и рыбоводство» должна формировать следующие компетенции:

ПК-1 - Способен проводить мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания, а также анализ полученных данных;

ПК-2 – Способен обеспечивать организационно-технологические процессы разведения, выращивания, контроля качества и охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания;

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Микробиология и иммунология» является формирование знаний о многообразии микробного мира, его глобальной роли в жизни планеты, практической деятельности человека; знаний о влиянии микробов на водные биоресурсы и рыбоводство, в том числе на здоровье и благополучие водных биологических систем и ресурсов и среду их обитания.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: общей биологии, концепций современного естествознания, органической и неорганической химии, химии окружающей среды, экологии, биохимии.

Особенностью дисциплины является изучение принципов таксономии; морфологии и физиологии микроорганизмов; роли микроорганизмов в круговороте биогенных элементов на планете; экологии микроорганизмов; влияния факторов внешней среды на микроорганизмы; специальной микробиологии (кормов, водных биоресурсов и рыбоводства и методов микробиологического контроля); успехов генетики и селекции микроорганизмов как основы биотехнологии продуктов микробного синтеза, биопрепаратов, средств защиты от вредителей сельского и лесного хозяйства.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации - зачет с оценкой

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК 1 - Способен проводить мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания, а также анализ полученных данных	ПК-1.1 Знает выполнение стандартных таксидермических работ	Знать: основные этапы, технологию процессов препарирования, первичной обработки, консервации, изготовления, реставрации зоологических экспонатов
	ПК-1.2 Умеет пользоваться методами обработки шкур животных	Уметь: препарировать, обрабатывать, консервировать биологический материал, изготавливать чучела, реставрировать поврежденные экспонаты
	ПК-1.3 Умеет вести сбор коллекций биологического материала и его учет ПК-1.4 Владеет навыками полевого препарирования и консервации материала	Владеть полевыми и лабораторными методами обработки биологического материала, методами ведения журналов и коллекционных сборов, навыками работы с зоологическим материалом, художественными навыками
ПК-2 Способен обеспечивать организационно-технологические процессы разведения, выращивания, контроля качества и охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания	ПК-2.1 выполняет работы по разведению, выращиванию, контролю качества и охране водных биологических ресурсов и среды их обитания;	Знать: рыбоводно-биологические особенности объектов аквакультуры и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза
	ПК-2.2 способен проводить оценку рыбоводно-биологических показателей объектов аквакультуры и условий их выращивания;	Уметь: выполнять работы по разведению, выращиванию, контролю качеству и охране водных биологических ресурсов и среды их обитания
	ПК-2.3 применяет знание о рыбоводно-биологических особенностях объектов аквакультуры и их требований к внешней среде в различные периоды онтогенеза	Владеть: оценкой рыбоводно-биологических показателей объектов аквакультуры и условий их выращивания

3. Организационно-методические данные дисциплины
Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 4	№ 5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180		180
Контактная работа	2,0	72		72
Лекции (Л)		36		36
Лабораторные работы (ЛР)		36		36
Самостоятельная работа (СРС)	3	108		108
в том числе:				
Самостоятельное изучение тем и разделов		108		108
Вид контроля: Зачет с оценкой				+

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура и трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	Лаб	
Модуль 1 Морфология микроорганизмов	38	8	10	20
Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	14	4	-	10
Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов	24	4	10	10
Модуль 2 Физиология микроорганизмов	38	8	10	20
Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	20	4	6	10
Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	18	4	4	10
Модуль 3. Экология микроорганизмов	52	12	10	30
Модульная единица 1. Биотические и абиотические факторы внешней среды и их влияние на микроорганизмы. Взаимоотношения в микробном мире	16	6	-	10
Модульная единица 2. Трансформация различных соединений микроорганизмами. Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов (углерода, азота) на планете.	22	6	6	10
Модульная единица 3. Микроорганизмы почвы, воды, воздуха. Эпифитные микроорганизмы.	16	2	4	10
Модуль 4 Микробиология водных биоресурсов	52	8	6	38
Модульная единица 1. Микробиологический мониторинг водных объектов. Методы санитарной оценки воды	26	4	2	20
Модульная единица 2. Контроль качества водных биологических	26	4	4	18

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	Лаб	
ресурсов и среды их обитания.				
ИТОГО	180	36	36	108

Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Морфология микроорганизмов

Модульная единица 1. Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук. Объекты и история микробиологии. Значение микроорганизмов в природе и жизнедеятельности человека. Задачи и основные направления в микробиологии.

Модульная единица 2. Морфология и систематика микроорганизмов. Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура акариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов. Общие сведения о систематике номенклатуре прокариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.

Модуль 2. Физиология микроорганизмов

Модульная единица 1. Метаболизм микроорганизмов. Способы питания, поступление питательных веществ в клетку. Ферменты в жизнедеятельности микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов и типы питания. Метаболические процессы: энергетический и конструктивный обмен (катаболизм и анаболизм).

Модульная единица 2. Получение и запасание энергии в клетке. Сходство и различие брожения, дыхания, анаэробного дыхания. Химизм и энергетика брожения, дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов. Приготовление питательных сред для микроорганизмов и методы стерилизации.

Модуль 3. Экология микроорганизмов

Модульная единица 1. Биотические и абиотические факторы внешней среды и их влияние на микроорганизмы. Взаимоотношения в микробном мире

Модульная единица 2. Трансформация различных соединений микроорганизмами. Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов (углерода, азота) на планете.

Модульная единица 3. Микроорганизмы почвы, воды, воздуха. Эпифитные микроорганизмы.

Модуль 4. Микробиология водных биоресурсов.

Модульная единица 1. Микробиологический мониторинг водных объектов. Методы санитарной оценки воды.

Модульная единица 2. Контроль качества водных биологических ресурсов и среды их обитания.

Содержание лекционного курса

Таблица 4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Морфология микроорганизмов			8
	Модульная единица 1.	Лекция № 1. Предмет	Тестирование в	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук.	микробиологии, ее место в системе фундаментальных биологических наук, роль микроорганизмов в природе и жизни человека.	ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	
	Модульная единица 2. Морфология и систематика микроорганизмов микроорганизмов.	Лекция № 2. Морфология микроорганизмов – акариот, прокариот, эукариот. Современные принципы систематики микроорганизмов	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
2.	Модуль 2. Физиология микроорганизмов			8
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Лекция № 3. Обмен веществ микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов. Рост и размножение.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами.	Лекция № 4. Способы получения энергии у микроорганизмов. Типы энергетических процессов.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
3	Модуль 3. Экология микроорганизмов			12
	Модульная единица 1 Биотические и абиотические факторы внешней среды и их влияние на микроорганизмы. Взаимоотношения в микробном мире	Лекция № 5. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Взаимоотношения в микробном мире	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	6
	Модульная единица 2. Трансформация различных соединений микроорганизмами Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов (углерода, азота) на планете.	Лекция № 6. Участие микроорганизмов в этапах круговорота основных биогенных элементов.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	6
	Модульная единица 3. Микроорганизмы почвы, воды, воздуха. Эпифитные микроорганизмы.	Лекция № 7. Микроорганизмы почвы, воды, воздуха. Методы определения их состава и активности.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
4	Модуль 4. Микробиология водных биоресурсов			8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1. Микробиологический мониторинг водных объектов. Методы санитарной оценки воды	Лекция № 8. Микробиологические процессы, лежащие в основе регулирования водных биоресурсов. Применение технологий искусственного интеллекта	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Модульная единица 2. Контроль качества водных биологических ресурсов и среды их обитания.	Лекция № 9. Организационно-технологические процессы контроля качества и охраны водных биологических ресурсов и среды их обитания по микробиологическим параметрам	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Всего			36

4.4. Лабораторные занятия

Содержание занятий и контрольных мероприятий

Таблица 5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Морфология микроорганизмов			10
	Модульная единица 2. Морфология и систематика микроорганизмов	Занятие № 1, 2. Правила ТБ при работе в лаборатории. Микроскоп, техника приготовления препаратов. Формы микроорганизмов.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
		Занятие № 3. Эукариоты. Морфология дрожжевых и плесневых грибов	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
		Занятие № 4, 5. Сложные методы окраски микроорганизмов.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
2	Модуль 2. Физиология микроорганизмов.			10
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов. Рост и размножение	Занятие № 6. Питание микроорганизмов. Опыт по изучению значения отдельных питательных химических элементов в жизнедеятельности микробной клетки с	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	микроорганизмов	<i>Aspergillus niger</i> . Занятие № 7. Культивирование микроорганизмов. Методы выделения микроорганизмов из различных сред обитания. Качественный и количественный учет.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
	Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами.	Занятие № 8, 9 Превращение микроорганизмами безазотистых веществ..	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
		Занятие 10. Постановка брожений: спиртового, молочнокислого, маслянокислого брожения клетчатки	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
3	Модуль 3. Экология микроорганизмов			10
	Модульная единица 2 Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов - азота, железа, фосфора, серы	Занятие № 11, 12. Участие микроорганизмов в круговороте азота.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Модульная единица 3 Микроорганизмы почвы, воды, воздуха..	Занятие 13, 14. Эпифитная микрофлора объектов аквакультуры.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	Модульная единица 4. Микробиология продуктов аквакультуры.	Занятие № 15, 16. Микробиологический анализ объектов водных биоресурсов	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
4	Модуль 4. Микробиология водных биоресурсов			6
	Модульная единица 2. Контроль качества водных биологических ресурсов и среды их обитания.	Занятие № 17, 18. Микробиологический контроль и оценка качества воды. Применение технологий искусственного интеллекта	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	6
	Всего			36

4.5. Самостоятельное изучение дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов предусматривает работу над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях; самостоятельное изучение отдельных тем

дисциплины; подготовку к коллоквиумам; написание конспектов, подготовка к студенческой научной конференции; самотестирование. Самостоятельная работа студентов организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- использование электронного курса «Микробиология и иммунология», размещенного в системе электронно-дистанционного обучения на платформе LMS Moodle.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины;
- тестирование .

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1. Морфология микроорганизмов			20
	Модульная единица 2. Морфология и систематика микроорганизмов.	1. Микроорганизмы неклеточной организации. Вирусы. Бактериофаги. Роль в природе, сельском хозяйстве, медицине.	10
		2. Эукариотические микроорганизмы: водоросли, простейшие, грибы. Роль грибов в природе и народном хозяйстве.	6
	Подготовка к зачету с оценкой		4
Модуль 2. Физиология микроорганизмов			20
	Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	3. Характер взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм. Практическое использование этих явлений в народном хозяйстве.	10
		4. Теоретическая подготовка раздела «Обмен веществ и энергии у микроорганизмов» Ферменты микроорганизмов, их биологическая роль, механизм действия, химическая природа, классификация. Области применения ферментов микробного происхождения в народном хозяйстве	8
	Подготовка к зачету с оценкой		2
Модуль 3. Экология микроорганизмов			30
	Модульная единица 2. Трансформация различных соединений микроорганизмами Участие микроорганизмов в	5. Участие микроорганизмов в круговороте углерода и азота, фосфора, серы и железа. 6. Микробиологические основы приготовления навоза. Методы обеззараживания. Удобрительные	10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	круговороте биогенных элементов (углерода, азота) на планете.	свойства навоза в зависимости от сроков хранения	
	Модульная единица 3. Микроорганизмы почвы, воды, воздуха. Эпифитные микроорганизмы.	7. Эпифитные микроорганизмы, их роль в заготовке кормов, виноделии, хранении плодов и овощей Микробиологические основы виноделия, переработки и консервирования плодов и овощей.	18
	Подготовка к зачету с оценкой		2
Модуль 4. Микробиология водных биоресурсов			38
	Модульная единица 1. Микробиологический мониторинг водных объектов. Методы санитарной оценки воды	8. Биотехнологические приемы приготовления и хранения продукции, полученной в аквакультуре. 9. Основы консервирования сырья и продуктов на принципах биолиза, абиоза, анабиоза, ценоанабиоза. 10. Антибиотики и их продуценты. Использование антибиотиков в рыбоводстве	20
	Модульная единица 2. Контроль качества водных биологических ресурсов и среды их обитания.	11. Генетика и экспериментальная селекция микроорганизмов 12. Генетика микроорганизмов. Наследуемые и ненаследуемые формы изменчивости у микроорганизмов. Селекция микроорганизмов. Возможные области применения геной инженерии в аквакультурах.	18
	Подготовка к зачету с оценкой		
ВСЕГО			108

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Вид контроля
ПК-1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, дифференцированный зачет
ПК-2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, дифференцированный зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Коростелёва Л. А., Коцаев А. Г. Основы экологии микроорганизмов. – «Лань», 2013.

2. Переведенцева Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы. – «Лань», 2012.
3. Боев И.В., ЭУМК «Микробиология», на платформе LMS Moodle – e.kgau.ru
4. Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А.К. Микробиология. – ЭБС «Лань». – 2011.
5. Литвина Л.А., Горских В.Г., Анфилофьева И.Ю. Микробиология молока. – ЭБС «Лань». – 2012.
6. Боев И.В., Полонская Д.Е. Микробиология. ЭУМК. – 2010.

6.2 *Дополнительная литература*

7. Шильникова В.К., Ванькова А.А., Годова Г.В.. Микробиология. – М., Дрофа, 2006.
8. Теппер Е.П., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М., Дрофа,
9. Хижняк С.В. Основы систематики, морфологии и экологии грибов: учебное пособие. – Красноярск: КрасГАУ, 2004.
10. Артемьева С.А. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки. – М.: КолосС. – 2003. – 288 с. (50)
11. Сидоров М.А., Корнелаева Р.П. Микробиология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос. – 2000. – 239 с.
12. Ежов Г.И. Руководство к практическим занятиям по сельскохозяйственной микробиологии: учебное пособие. – М., Высшая школа, 1981.
13. Емцев Т.В. Микробиология. – М., Колос, 1993.
14. Мишустин Е.Н. Микробиология. 3-е изд. – М., Агропромиздат, 1987.
15. Й. Ленгелер, Г. Дреус, Г. Шлегель Современная микробиология. Прокариоты: в 2-х томах. – М., Мир, 2005.
16. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии. – М., Колос, 1993.
17. Шлегель Г. Микробиология. – М., Мир, 1991.

6.3. *Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям*

18. Боев И.В. Микробиология. Лабораторный практикум. – КрасГАУ. – 2017. – 56 с.
19. Боев И.В., Полонская Д.Е. Определение остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства. Методические указания с элементами исследовательской работы. – КрасГАУ. – 2008. – 20 с.

6.4. *Базы данных, информационно-справочные и информационные системы*

Гарант, Консультант плюс, КОНСОР, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Направление подготовки (специальность) _35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура, профиль – управление водными биоресурсами и рыбоводство

Дисциплина Микробиология и иммунология

Общая трудоемкость дисциплины 180 часов: лекции 36 час; лабораторные работы 36 час; СРС 108 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная литература										
лекции, лабораторные занятия, СРС	Основы экологии микроорганизмов	Коростелёва Л. А. Кощяев А. Г.	«Лань»	2013		+				ЭБС Лань
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микология: грибы и грибоподобные организмы	Переведенцева Л.Г.	"Лань"	2012		+				ЭБС Лань
лекции, лабораторные занятия, СРС	ЭУМК «Микробиология», на платформе LMS Moodle	Боев И.В.	e.kgau.ru	2017		+				
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиология	Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А.К.	"Лань"	2013	+		+			32
лекции, лабораторные занятия, СРС	Микробиология молока	Литвина Л.А., Горских В.Г., Анфилофьева И.Ю.	"Лань"	2012						ЭБС Лань

Директор научной библиотеки Зорина Р.А.



7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций
Виды текущего контроля – тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle.
Промежуточный контроль – дифференцированный зачет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает учебные аудитории для проведения всех видов контактной и самостоятельной работы по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием рабочей программы дисциплины.

Учебная аудитория: тумба - 5, стол - 22, стул - 40, сейф - 1, стол с трибуной, мультимедиа, учебно-методические аудио- и видеоматериалы, учебно-методическая литература. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «А», 33, 5 кв. м, помещение 11.

Бактериологическая кухня Лабораторная посуда (чашки Петри, колбы, пробирки, предметные стекла), вытяжной шкаф, стиральная машина «Indesit» автомат, бак с крышкой. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «А», 33, 8 кв. м, помещение 10.

Микробиологический бокс Баня водяная, облучатель бактерицидный ОБН-150, магнитная мешалка, термостат ТС - 1/80 - 2 шт., холодильник «Калекс». 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «А», 33, 4 кв. м, помещения 17, 19, 78, 79.

Автоклавная Облучатель бактерицидный ОБН-150, стерилизатор паровой ВК-75-01, стерилизатор воздушный ГП-20, стерилизатор, аквадистиллятор элек. АЭ-10. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «А», 19, 8 кв. м, помещение 30.

Помещение для самостоятельной работы: Компьютерная техника 4 шт. с подключением к сети интернет, принтер HP 2 шт., столы, стулья, учебно-методическая литература.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

С целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся, обеспечения профориентации в учебном процессе кафедры успешно используются современные образовательные технологии: модули, виртуальные лабораторные работы, базы микрофотографий, видеofilьмов, созданные сотрудниками кафедры, лекции на 100% обеспечены мультимедийными презентациями с анимационными эффектами, имеется музей культур микроорганизмов. Разработаны и размещены в Интернете и в локальной сети университета ЭУМК по дисциплине «Микробиология и иммунология» (html и word формате). Для дистанционного обучения и контроля активности студентов разработан и размещен на платформе LMS Moodle курс лекций и тестов. Для текущего контроля знаний студентов используются АПИМы и тестовые задания, кроссворды.

Самостоятельная работа направлена на углубленное изучение актуальных проблем микробиологии, последних достижений науки и возможностей их использования для повышения качества продукции животноводства, интенсификации сельскохозяйственного производства и охраны окружающей среды. Количественный состав студентов на лабораторном занятии не должен превышать 12 человек.

10. Образовательные технологии

Изучение микробиологии базируется на личностно-ориентированных технологиях обучения и на модульном принципе изучения курса. Преподавание отдельных модулей осуществляется с использованием инновационных методов обучения.

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы	
Модуль 1 Морфология микроорганизмов				
Модульная единица 1 Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц.	1,0	
Модульная единица 2 Морфология и систематика микроорганизмов	Л		0,25	
	ЛЗ		0,5	
Модуль 2 Физиология микроорганизмов				
Модульная единица 1. Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц.	1	
	ЛЗ		1	
Модульная единица 2. Способы получения энергии микроорганизмами	Л		1	
	ЛЗ		1	
Модуль 3. Экология микроорганизмов				
Модульная единица 1. Биотические и абиотические факторы внешней среды и их влияние на микроорганизмы. Взаимоотношения в микробном мире	Л		Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц.	1
Модульная единица 2. Трансформация различных соединений микроорганизмами. Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов (углерода, азота) на планете.	Л	1		
	ЛЗ	2		
Модульная единица 3. Микроорганизмы почвы, воды, воздуха. Эпифитные микроорганизмы.	Л	2		
	ЛЗ	2		
Модуль 4 Микробиология водных биоресурсов				
Модульная единица 1. Микробиологический мониторинг водных объектов. Методы санитарной оценки воды	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц.	2	
Модульная единица 2. Контроль качества водных биологических ресурсов и среды их обитания.	Л		1	
	ЛЗ		1	
Всего в интерактивной форме			18	

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Мороз А.А. канд. вет. наук, доцент

