

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

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

СОГЛАСОВАНО:  
И. о. директора института  
Федотова А.С.  
24 сентября 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Пыжикова Н.И.  
26 сентября 2025 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, 2025

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

05 сентября 2025 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 № 1 от 05 сентября 2025 г.

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

05 сентября 2025 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,

протокол № 1 от 15 сентября 2025 г

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

15 сентября 2025 г.

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

15 сентября 2025 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 .....	12
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.....	14
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.....	16
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 среды 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
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>5</b>	<b>180</b>		<b>180</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>2,0</b>	<b>72</b>		<b>72</b>
Лекции (Л)		36		36
Лабораторные работы (ЛР)		36		36
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>		<b>108</b>
в том числе:				
Самостоятельное изучение тем и разделов		108		108
<b>Вид контроля:</b> 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	
<b>Модуль 1 Морфология микроорганизмов</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
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
<b>Модуль 2 Физиология микроорганизмов</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
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
<b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
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
<b>Модуль 4 Микробиология водных биоресурсов</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>38</b>
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.				
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

#### 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.	<b>Модуль 1. Морфология микроорганизмов</b>			<b>8</b>
	<b>Модульная единица 1.</b>	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	
	<b>Модульная единица 2.</b> 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.	<b>Модуль 2. Физиология микроорганизмов</b>			<b>8</b>
	<b>Модульная единица 1.</b> 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
	<b>Модульная единица 2.</b> 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	<b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>			<b>12</b>
	<b>Модульная единица 1</b> 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
	<b>Модульная единица 2.</b> 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
	<b>Модульная единица 3.</b> 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	<b>Модуль 4. Микробиология водных биоресурсов</b>			<b>8</b>

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.</b> Микробиологический мониторинг водных объектов. Методы санитарной оценки воды	Лекция № 8. Микробиологические процессы, лежащие в основе регулирования водных биоресурсов	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	<b>Модульная единица 2.</b> 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
	<b>Всего</b>			<b>36</b>

#### 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.	<b>Модуль 1. Морфология микроорганизмов</b>			<b>10</b>
	<b>Модульная единица 2.</b> 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	<b>Модуль 2. Физиология микроорганизмов.</b>			<b>10</b>
	<b>Модульная единица 1.</b> Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов	Занятие № 6. Питание микроорганизмов. Опыт по изучению значения отдельных питательных химических элементов в жизнедеятельности микробной клетки с <i>Aspergillus niger</i> .	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
		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
	<b>Модульная единица 2.</b> 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	<b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>			<b>10</b>
	<b>Модульная единица 2</b> 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
	<b>Модульная единица 3</b> Микроорганизмы почвы, воды, воздуха..	Занятие 13, 14. Эпифитная микрофлора объектов аквакультуры.	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	4
	<b>Модульная единица 4.</b> Микробиология продуктов аквакультуры.	Занятие № 15, 16. Микробиологический анализ объектов водных биоресурсов	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	2
4	<b>Модуль 4. Микробиология водных биоресурсов</b>			<b>6</b>
	<b>Модульная единица 2.</b> Контроль качества водных биологических ресурсов и среды их обитания.	Занятие № 17, 18. Микробиологический контроль и оценка качества воды	Тестирование в ЭУМК на платформе LMS Moodle, зачет с оценкой	6
	<b>Всего</b>			<b>36</b>

#### 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
<b>Модуль 1. Морфология микроорганизмов</b>			<b>20</b>
	<b>Модульная единица 2.</b> 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
<b>Модуль 2. Физиология микроорганизмов</b>			<b>20</b>
	<b>Модульная единица 1.</b> 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
<b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>			<b>30</b>
	<b>Модульная единица 2.</b>	5. Участие микроорганизмов в	10

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Трансформация различных соединений микроорганизмами Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов (углерода, азота) на планете.	круговороте углерода и азота, фосфора, серы и железа. 6. Микробиологические основы приготовления навоза. Методы обеззараживания. Удобрительные свойства навоза в зависимости от сроков хранения	
	<b>Модульная единица 3.</b> 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
<b>Модуль 4. Микробиология водных биоресурсов</b>			<b>38</b>
	<b>Модульная единица 1.</b> 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
	<b>Модульная единица 2.</b> 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 генной инженерии в аквакультурах.	18
	Подготовка к зачету с оценкой		
<b>ВСЕГО</b>			<b>108</b>

### 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](http://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. Древис, 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. Кощаев 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.	<a href="http://e.kgau.ru">e.kgau.ru</a>	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**

Для лекционного курса имеется компьютерная техника с мультимедийным обеспечением.

Для обеспечения лабораторных занятий кафедра имеет учебную лаборатория микробиологии (ауд. П-8) с приточной и вытяжной вентиляцией, боксом с УФ-лампами, автоклавную (ауд. П-3) со стерилизационной техникой (автоклав для чистых сред и для убики отработанного материала), препараторскую (ауд. П-4), стерилизационные шкафы), термостаты, холодильники, световые микроскопы МИКмед-5 с бинокулярными насадками, красители и иммерсионное масло, рН-метр, электронные весы, водяные бани, питательные среды, лабораторную посуду, компьютер. Разработан ЭУМК в html и на платформе LMS Moodle; имеется доступ к комплектам библиотечного фонда.

### **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, видеофильмов, 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
<b>Модуль 1 Морфология микроорганизмов</b>			
<b>Модульная единица 1</b> Введение, предмет микробиологии, ее место в системе фундаментальных наук	<b>Л</b>	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц.	<b>1,0</b>
<b>Модульная единица 2</b> Морфология и систематика микроорганизмов	<b>Л</b>		<b>0,25</b>
	<b>ЛЗ</b>		<b>0,5</b>
<b>Модуль 2 Физиология микроорганизмов</b>			

<b>Модульная единица 1.</b> Физиология микроорганизмов: метаболизм, типы и способы питания микроорганизмов.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц.	1
	ЛЗ		1
<b>Модульная единица 2.</b> Способы получения энергии микроорганизмами	Л		1
	ЛЗ		1
<b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>			
<b>Модульная единица 1.</b> 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
<b>Модульная единица 2.</b> Трансформация различных соединений микроорганизмами. Участие микроорганизмов в круговороте биогенных элементов (углерода, азота) на планете.	Л		1
	ЛЗ		2
<b>Модульная единица 3.</b> Микроорганизмы почвы, воды, воздуха. Эпифитные микроорганизмы.	Л		2
	ЛЗ	2	
<b>Модуль 4 Микробиология водных биоресурсов</b>			
<b>Модульная единица 1.</b> Микробиологический мониторинг водных объектов. Методы санитарной оценки воды	Л	Интерактивная форма в виде беседы с использованием мультимедийного оборудования, компьютерных тестов, таблиц.	2
<b>Модульная единица 2.</b> Контроль качества водных биологических ресурсов и среды их обитания.	Л		1
	ЛЗ		1
<b>Всего в интерактивной форме</b>			<b>18</b>

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработали:**

Мороз А.А. канд. вет. наук, доцент

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Микробиология иммунология» для подготовки бакалавров института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура», представленную автором канд. вет. наук, доцентом Мороз А.А

Программа «Микробиология иммунология» разработана на основании ФГОС ВО в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавров по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Структура рабочей программы соответствует рекомендациям по разработке рабочих программ, оформлена в соответствии с предъявленными требованиями, состоит из пояснительной записки, тематического плана с указанием затрат времени для обработки каждой темы, списка рекомендованной литературы.

Программа является авторской. Написание программы продиктовано нуждами учебного процесса. В аннотации отражена основная идея программы. В рабочей программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность, учтены межпредметные связи. Тематика лабораторных работ направлена на достижение поставленной образовательной цели по дисциплине. Планируемые педагогические технологии будут способствовать решению задач, стоящих перед данной дисциплиной.

Содержание программы соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура и может быть рекомендована к использованию в ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ при подготовке бакалавров.

Рецензент:

Директор ветеринарной клиники

ООО «Провет», канд. ветеринар. наук



Н.С. Трошева