

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

---

Агрономический факультет

Кафедра землеустройства и экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УВР, профессор

Кабалов Т.Х.



«30» сентября 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.17. МИКРОБИОЛОГИЯ И ИММУНОЛОГИЯ**

Направление подготовки – 36.03.02. «Зоотехния»

Направленность подготовки

**Технология производства продуктов животноводства**

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – очная, заочная

Год начала подготовки - 2019


Владикавказ 2019

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Организационно-методический раздел.
    - 1.1 Цель и задачи дисциплины.
    - 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.
    - 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
  2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам.
  3. Содержание дисциплины, структурированное по темам.
  4. Содержание дисциплины по разделам.
  5. Образовательные технологии.
  6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
  7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
  8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
  9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
  10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
  11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.
- Приложения.
- Приложение 1. Аннотация дисциплины.
- Приложение 2. Лист изменений.
- Приложение 3. Фонды оценочных средств.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология и иммунология» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. N 972 (зарегистрировано Министерством юстиции России от 12.10.2017 г. № 48536).

**Авторы:** доктор с.-х. наук, профессор



A.T. Фарниев

канд. с.-х. наук, доцент



A.A. Сабанова

**Программа согласована:**

на заседании кафедры землеустройства и экологии

протокол № 5 от «21» 01 20 19 г.

Зав. кафедрой  / А.Х. Козырев /

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета технологического менеджмента

протокол № 4 от «28» сентября 20 19 г.

Председатель метод. совета  / Р.Д. Бестаева /

Декан факультета технологического менеджмента  / О.К. Гогаев /

«28» сентября 20 19 г.

Заведующий библиотекой  К.Л. Погосова

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 5 от 30.01.2019 г.

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цели и задачи дисциплины

**Цель** – формирование знаний и умений по общей и специальной микробиологии, микробиологическим технологиям изготовления молочных продуктов и силоса, по предотвращению токсикоинфекций и токсикозов, передающихся через мясные, яичные продукты, кожевенно-меховое сырье, продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

**Задачи:** морфологии и физиологии микроорганизмов; влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов, их роль в круговороте биогенных элементов; микрофлоры почвы, воды, воздуха и животного организма; генетики микроорганизмов, инфекции и иммунитета; биологических свойств микроорганизмов, вызывающих порчу мяса, молока, яиц; свойств микроорганизмов, участвующих в изготовлении молочных продуктов и силоса; биологических свойств возбудителей пищевых токсикоинфекций и токсикозов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** историю и задачи микробиологии, систематику, строение и размножение бактерий, генетику микроорганизмов, отношение микроорганизмов к факторам внешней среды, взаимоотношения микроорганизмов между собой и высшими животными, метаболизм микроорганизмов, превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов; положительное и отрицательное значение микроорганизмов в природе и народном хозяйстве; особенности микрофлоры почвы, воды, воздуха и животного организма; генетику микроорганизмов; суть инфекции и иммунитета; свойства основных групп микроорганизмов, вызывающих порчу мяса, молока, яиц, участвующих в технологиях изготовления молочных продуктов и силоса; основные свойства возбудителей токсикоинфекций и токсикозов, которые передаются человеку через мясные, яичные продукты и кожевенно-меховое сырье;

**уметь:** проводить микроскопические исследования материала с помощью светового микроскопа, выполнять простые и сложные методы окраски микробных клеток; готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов, проводить количественный учет микроорганизмов в почве, воде, воздухе, навозе, получать культуры бактерий, сбраживающих клетчатку и окисляющих жир, проводить качественные реакции на продукты процессов аммонификации, нитрификации, денитрификации, определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии, проводить микробиологический анализ молока, мяса, яиц, силоса; обосновать выбор исследуемого материала при проведении санитарно-микробиологического исследования объектов окружающей среды;

**владеть:** методами идентификации микроорганизмов; методами лабораторного исследования воды, почвы, воздуха, навоза; молока и молочных продуктов, мяса и мясопродуктов, яиц, кормов, а также патологического материала, полученного от больных животных; методами оценки качества биопрепаратов и определения их пригодности к использованию.

## 1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

### 1.2.1 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 1 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
--	---	---

Общепрофессиональные навыки	<b>ОПК-1.</b> Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного происхождения	<b>ИД-1опк-1 Знать:</b> нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, показатели качества сырья и продуктов животного происхождения <b>ИД-2опк-1 Уметь:</b> определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных <b>ИД-3опк-1 Владеть:</b> навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов, а также качества сырья и продуктов животного происхождения
Анализ рисков здоровью человека и животных	<b>ОПК-6.</b> Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии	<b>ИД-1опк-6 Знать:</b> факторы риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии <b>ИД-2опк-6 Уметь:</b> идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии <b>ИД-3опк-6 Владеть:</b> навыками анализа опасности риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Микробиология и иммунология» Б1.О.17. относится к обязательной части образовательной программы.

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы необходимые компетенции на пороговом уровне.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формирующиеся предшествующими дисциплинами:

#### «Морфология животных»

**Знания:** закономерности строения систем и органов в свете единства структуры и их функции; основных закономерностей эмбрионального развития домашних животных и птиц; видовых и возрастных особенностей строения организма домашних животных; основных закономерностей развития организма в фило- и онтогенезе и биологических законов адаптации; классических и современных методов исследования клеток, тканей, органов и систем организма.

**Умения:** работать с микроскопом при изучении гистологических препаратов; сочетать знания микро- и макроскопического строения органов в связи с выполняемой функцией; ориентироваться в расположении отдельных органов; логично и последовательно обосновать принятия технологических решений в животноводстве на основе полученных знаний; правильно использовать методологию и методы общей и

частной зоотехнии.

**Навыки:** микрофотографирования гистологических препаратов; идентифицировать ткани, их клеточные и неклеточные структуры на микроскопическом уровне; определения органов, а также их тканевых и клеточных элементов на микроскопическом и электронно-микроскопическом уровнях.

#### **«Неорганическая химия»**

**Знания:** химической символики: знаки химических элементов, формулы химических веществ, классификацию химических реакций и основные закономерности их протекания, написание уравнений реакций; важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, окисление и восстановление, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, скорость химических реакций, катализ; гидролиза солей; окислительно-восстановительных реакций; важнейших веществ и материалов: основные металлы и неметаллы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения.

**Умения:** называть изученные вещества по международной и «тривиальной» номенклатуре; определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах веществ окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений; общие химические свойства металлов, неметаллов, основные классы неорганических соединений; обладать навыками: проведения экспериментальной работы; овладения основными методами и средствами химических исследований; конкретного ознакомления с веществами и их превращениями, посредством их идентификации; оценивать токсичность неорганических веществ и находить способы защиты от нее.

**Навыки:** проведения экспериментальной работы и решения конкретных практических задач в исследовательской работе; приготовления растворов заданной концентрации вещества и определение его содержания методами титрования, взвешивания, разделения и концентрирования веществ; использовать методы и средства химических исследований; конкретного ознакомления с веществами и их превращениями, посредством их идентификации.

#### **«Органическая химия»**

**Знания:** принципов классификации и номенклатуру органических соединений; строения органических соединений; классификации органических реакций; свойств основных классов органических соединений; основных методов синтеза органических соединений.

**Умения:** осуществить синтез органических веществ по заданной методике; осуществить идентификацию органического соединения; определить важнейшие физические характеристики органического соединения.

**Навыки:** использовать представления о физической сущности и границах применения основных физических методов при исследовании органических соединений.

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ОПОП:

- Микробная биотехнология.
- Технология первичной переработки продуктов животноводства.
- Молочное дело.
- Технология переработки молока.
- Технология переработки мяса.

## 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ) или 108 часов (ч).

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная		Очная-заочная		Заочная
		семестр		семестр		
		3	4	№	№	2
Контактная работа		54,25	–	–	–	12,25
Аудиторная работа: в том числе:		54	–	–	–	12
лекции		18	–	–	–	4
лабораторные работы		36	–	–	–	8
практические занятия		–	–	–	–	–
Курсовая работа (проект)		–	–	–	–	–
Консультации		–	–	–	–	–
ИКР		0,25	–	–	–	0,25
Контрольная работа		–	–	–	–	–
Контактная работа на промежуточном контроле:		–	–	–	–	–
зачет		–	–	–	–	–
экзамен		–	–	–	–	–
Самостоятельная работа		53,75	–	–	–	92,0
Контроль:		–	–	–	–	–
экзамен		–	–	–	–	–
зачет/зачет с оценкой		–	–	–	–	3,75
ИТОГО:		108	–	–	–	108
ЗЕ (зачетн.ед.)		3	–	–	–	3

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

#### 3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 3 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
<b>Раздел 1. Общая микробиология.</b>						
<b>Тема 1.</b> Предмет, методы исследований и значение микробиологии. <i>1. Значение микроорганизмов в природе и с.-х. производстве.</i> <i>2. Предмет микробиология и ее связь с другими науками.</i> <i>3. Объекты и методы исследований в микробиологии.</i>	ОПК-1; ОПК-6	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
<b>Лабораторное занятие 1.</b> Микроскоп и техника микроскопирования.				2		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа					1,75	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Тема 2.</b> Морфология и систематика микроорганизмов. <i>1. Строение бактериальной клетки.</i> <i>2. Классификация бактерий и актиномицетов.</i> <i>3. Строение, размножение и систематика грибов.</i>	ОПК-1; ОПК-6	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
<b>Лабораторное занятие 2.</b> Изучение форм бактерий.				2		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
<b>Лабораторное занятие 3.</b> Изучение микроскопических грибов.				2		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.



<b>Лабораторное занятие 4. Актиномицеты и нокардии.</b>				<b>2</b>							
Самостоятельная работа					<b>2</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.					
<b>Тема 3. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.</b> <i>1. Микроорганизмы и окружающая их среда.</i> <i>2. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.</i> <i>3. Ферменты и питание микроорганизмов.</i>	ОПК-1; ОПК-6					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.					
Самостоятельная работа										<b>4</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Тема 4. Микрофлора почвы, воды и воздуха.</b> <i>1. Микробные пейзажи разных почв.</i> <i>2. Патогенные микроорганизмы почвы.</i> <i>3. Микрофлора воды и воздуха.</i>	ОПК-1; ОПК-6					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.					
<b>Лабораторное занятие 5. Приготовление питательных сред и подготовка посуды к микробиологическому анализу.</b>										<b>2</b>	Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа											<b>6</b>
<b>Тема 5. Инфекция и иммунитет.</b> <i>1. Изменчивость и наследственные факторы микроорганизмов.</i> <i>2. Инфекция, патогенность, вирулентность и токсичность болезнетворных микроорганизмов.</i> <i>3. Иммунитет и его виды.</i>	ОПК-1; ОПК-6					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.					

Самостоятельная работа					8	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Раздел 2. Специальная микробиология.</b>						
<b>Тема 6. Значение микрофлоры животных.</b> <i>1. Нормальная микрофлора тела животных.</i> <i>2. Микробиологические процессы в желудочно-кишечном тракте животных.</i> <i>3. Роль микроорганизмов кишечника в обогащении пищи белками, витаминами и их антагонистическая активность.</i>	ОПК-1; ОПК-6	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Самостоятельная работа					8	
<b>Тема 7. Микроорганизмы, вызывающие порчу продуктов и участвующие в технологиях изготовления продуктов животноводства.</b> <i>1. Возбудители пищевых токсикоинфекций и токсикозов.</i> <i>2. Микробиология силосования кормов.</i> <i>3. Микробиологические методы улучшения качества кормов.</i>		2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
<b>Лабораторное занятие 6. Молочнокислое брожение.</b>				2*		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
<b>Лабораторное занятие 7. Анаэробное разложение целлюлозы.</b>	ОПК-1; ОПК-6			2		
<b>Лабораторное занятие 8. Брожение пектиновых веществ.</b>				2*		
<b>Лабораторное работа 9. Эпифитная микрофлора зерна.</b>				2		
<b>Лабораторное работа 10. Знакомство с микрофлорой силоса и определение его кислотности.</b>				2*		
<b>Лабораторное занятие 11. Дрожжевание кормов.</b>				2		
Самостоятельная работа					8	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

<b>Тема 8. Микрофлора молока.</b> <i>1. Происхождение микрофлоры молока.</i> <i>2. Изменение микрофлоры молока во время хранения.</i> <i>3. Нормальная микрофлора молока.</i>	ОПК-1; ОПК-6	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
<b>Лабораторное работа 12. Бактериологический анализ молока.</b>				2*		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа					8	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Тема 9. Микробиология кисломолочных продуктов.</b> <i>1. Микробиология кисломолочных продуктов.</i> <i>2. Микробиология маслоделия.</i> <i>3. Микробиология сыроделия.</i>	ОПК-1; ОПК-6	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
<b>Лабораторное работа 13. Знакомство с микрофлорой сливочного масла.</b>				2		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
<b>Лабораторное работа 14. Знакомство с микрофлорой сыра.</b>				2		
<b>Лабораторное работа 15. Выделение ацидофильной палочки в чистую культуру.</b>				2		
<b>Лабораторное работа 16. Выделение молочнокислого стрептококка в чистую культуру.</b>				2		
<b>Лабораторное работа 17. Знакомство с микрофлорой мяса.</b>				2		
<b>Лабораторное работа 18. Бактериологический анализ яйца.</b>				2		
Самостоятельная работа.					8	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Итого</b>		<b>18</b>		<b>36</b>	<b>53,75</b>	

Примечание: \* - занятия в интерактивной форме.

**3.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения**  
 Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная			Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
<b>Раздел 1. Общая микробиология.</b>						
<b>Тема 1.</b> Предмет, методы исследований и значение микробиологии. <i>1. Значение микроорганизмов в природе и с.-х. производстве.</i> <i>2. Предмет микробиология и ее связь с другими науками.</i> <i>3. Объекты и методы исследований в микробиологии.</i>	ОПК-1; ОПК-6	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Самостоятельная работа					6	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Тема 2.</b> Морфология и систематика микроорганизмов. <i>1. Строение бактериальной клетки.</i> <i>2. Классификация бактерий и актиномицетов.</i> <i>3. Строение, размножение и систематика грибов.</i>	ОПК-1; ОПК-6					
<b>Лабораторное занятие 1.</b> Техника микроскопирования, изучение форм бактерий.				2		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа						6
<b>Тема 3.</b> Влияние факторов внешней среды на	ОПК-1; ОПК-6					

<p>микроорганизмы.</p> <p>1. Микроорганизмы и окружающая их среда.</p> <p>2. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.</p> <p>3. Ферменты и питание микроорганизмов.</p>						
Самостоятельная работа					<b>6</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<p><b>Тема 4.</b> Микрофлора почвы, воды и воздуха.</p> <p>1. Микробные пейзажи разных почв.</p> <p>2. Патогенные микроорганизмы почвы.</p> <p>3. Микрофлора воды и воздуха.</p>	ОПК-1; ОПК-6					
Самостоятельная работа					<b>12</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<p><b>Тема 5.</b> Инфекция и иммунитет.</p> <p>1. Изменчивость и наследственные факторы микроорганизмов.</p> <p>2. Инфекция, патогенность, вирулентность и токсичность болезнетворных микроорганизмов.</p> <p>3. Иммунитет и его виды.</p>	ОПК-1; ОПК-6	<b>2</b>				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Самостоятельная работа					<b>8</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Раздел 2. Специальная микробиология.</b>						
<p><b>Тема 6.</b> Значение микрофлоры животных.</p> <p>1. Нормальная микрофлора тела животных.</p> <p>2. Микробиологические процессы в желудочно-кишечном тракте животных.</p> <p>3. Роль микроорганизмов кишечника в обогащении пищи</p>	ОПК-1; ОПК-6					

<i>белками, витаминами и их антагонистическая активность.</i>						
Самостоятельная работа					<b>12</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Тема 7.</b> Микроорганизмы, вызывающие порчу продуктов и участвующие в технологиях изготовления продуктов животноводства. <i>1. Возбудители пищевых токсикоинфекций и токсикозов. 2. Микробиология силосования кормов. 3. Микробиологические методы улучшения качества кормов.</i>	ОПК-1; ОПК-6					
<b>Лабораторное занятие 2.</b> Молочнокислое брожение.				<b>2</b>		Устный опрос.
<b>Лабораторная работа 3.</b> Знакомство с микрофлорой силоса и определение его кислотности.				<b>2</b>		Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа					<b>12</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Тема 8.</b> Микрофлора молока. <i>1. Происхождение микрофлоры молока. 2. Изменение микрофлоры молока во время хранения. 3. Нормальная микрофлора молока.</i>	ОПК-1; ОПК-6					
<b>Лабораторная работа 4.</b> Бактериологический анализ молока.				<b>2*</b>		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа					<b>16</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Тема 9.</b> Микробиология кисломолочных продуктов. <i>1. Микробиология кисломолочных продуктов. 2. Микробиология маслоделия.</i>	ОПК-1; ОПК-6					

<i>3. Микробиология сыроделия.</i>						
Самостоятельная работа.					<b>14</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<b>Итого</b>		<b>4</b>		<b>8</b>	<b>92</b>	

*Примечание: \* - занятия в интерактивной форме.*

### 3.3 Задания для самостоятельной работы

Таблица 5 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
<b>Раздел 1. Общая микробиология.</b>			
1.	Краткая история развития микробиологии.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
2.	Строение водорослей, риккетсий, вирусов и фагов.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
3.	Превращение микроорганизмами соединений углерода.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
4.	Превращение микроорганизмами соединений азота.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
5.	Фиксация молекулярного азота микроорганизмами.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
6.	Микробиологические превращения соединений различных элементов	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
7.	Антибиотики и их продуценты.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
<b>Раздел 2. Специальная микробиология.</b>			
4.	Возбудители бактериальных инфекций.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
5.	Возбудители бациллярных инфекций.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
6.	Возбудители грибных инфекций (дерматомикозов).	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
7.	Возбудители вирусных инфекций.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
8.	Микробиология мяса.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
9.	Микробиология яиц.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
10.	Микробиология кожевенно-мехового сырья.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос
11.	Микробиология навоза.	ОПК-1; ОПК-6	Опрос

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО РАЗДЕЛАМ

**Раздел 1. Общая микробиология.** Значение микроорганизмов в природе и с.-х. производстве. Предмет микробиология и ее связь с другими науками. Объекты и методы исследований в микробиологии. Строение бактериальной клетки. Классификация бактерий и актиномицетов. Строение, размножение и систематика грибов. Микроорганизмы и окружающая их среда. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами. Ферменты и питание микроорганизмов. Микробные пейзажи разных почв. Патогенные микроорганизмы почвы. Микрофлора воды и воздуха. Изменчивость и наследственные факторы микроорганизмов. Инфекция, патогенность, вирулентность и токсичность болезнетворных микроорганизмов. Иммуитет и его виды.

**Раздел 2. Специальная микробиология.** Нормальная микрофлора тела животных. Микробиологические процессы в желудочно-кишечном тракте животных. Роль микроорганизмов кишечника в обогащении пищи белками, витаминами и их антагонистическая активность. Возбудители пищевых токсикоинфекций и токсикозов. Микробиология силосования кормов. Микробиологические методы улучшения качества кормов. Происхождение микрофлоры молока. Изменение микрофлоры молока во время хранения. Нормальная микрофлора молока. Микробиология кисломолочных продуктов. Микробиология маслоделия. Микробиология сыроделия.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с

установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

## **5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

## **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

**Таблица 6 – Этапы формирования компетенций**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)</b>
ОПК-1, ОПК-6	2 курс – 3 семестр (2 курс ОЗО)

### 6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

**Таблица 7 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет)**

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

**Таблица 8 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности**

Показатели компетенций (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная	пороговый

	связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

### 6.3. Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной – ОПК-1, ОПК-6.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся перечень вопросов к зачету, тестовые задания, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата по дисциплине микробиология и иммунология.

#### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Определение понятия инфекция и инфекционная болезнь.
2. Патогенность, вирулентность и токсичность микроорганизмов.
3. Источники, факторы передачи и пути распространения возбудителей инфекционных болезней.
4. Иммунитет, его виды.
5. Роль эпифитной микрофлоры в жизни растений и заготовке кормов.

6. Микрофлора зерна и ее изменение при разных условиях хранения.
7. Микробиологические процессы при силосовании кормов.
8. Микробиологические процессы при созревании бурого сена и сенажа.
9. Дрожжевание кормов.
10. Нормальная микрофлора тела животных.
11. Микрофлора рубца жвачных животных, ее роль при скармливании мочевины.
12. Антагонистическая активность различных видов микроорганизмов в кишечнике животных. Дизбактериоз.
13. Роль микробных ферментов и витаминов в пищеварении животных.
14. Микрофлора навоза при разных условиях хранения.
15. Микробиология мяса.
16. Микрофлора кефира и кумыса.
17. Микробиология масла и сыра.
18. Мясо как возможный источник инфекционных болезней людей и животных.
19. Ацидофильное молоко, его диетическое, лечебное значение и использование в животноводстве.
20. Источники загрязнения молока микрофлорой. Фазы развития микрофлоры молока.
21. Изменение микрофлоры кожевно- мехового сырья при его хранении.
22. Роль микроорганизмов в приготовлении кисломолочных продуктов (творога, сметаны, болгарской простокваши, ацидофильного молока).
23. Влияние микроорганизмов на качество яиц. Яйца как источник инфекций и токсикоинфекций.

### Тестовое задание №1

Что называется аммонификацией?

- a. окисление аммиака до нитритов
- b. окисление нитритов до нитратов
- c. восстановление нитратов до газообразного азота
- d. минерализация органических форм азота до аммиака

Микробы, обитающие в слое почвы, прилегающем к корню:

- a. ризосфера
- b. ризоплана
- c. микориза
- d. филлосфера

Способность патогенного организма жить, размножаться и распространяться в организме, противостоять неблагоприятным влияниям:

- a. вирулентность
- b. патогенность
- c. токсичность
- d. агрессивность

Источником заражения животных сибирской язвой служит:

- a. вода
- b. почвенная инфекция
- c. пылевая инфекция
- d. капельная инфекция

К облигатной микрофлоре пищеварительного канала относятся:

- a. Streptococcus lactis
- b. Sarcina ventriculi
- c. Spirochaeta dentium
- d. Bacillus subtilis

Флавобактерии в рубце жвачных животных вырабатывают:

- a. витамины группы В
- b. амилазу
- c. пепсин
- d. целлюлазу

Заключительной в процессе микробиологических превращений молока является фаза развития:

- a. смешанной микрофлоры
- b. молочнокислых стрептококков
- c. молочнокислых палочек
- d. дрожжей и плесеней

В кисломолочном масле содержится больше:

- a. микрококков
- b. молочнокислых стрептококков
- c. дрожжей
- d. грибов

Бактерии группы кишечных палочек вызывают порок масла:

- a. штафф
- b. прогоркание
- c. нечистый, навозный и другие запахи
- d. плесневение

Порок сыра – горький вкус – обуславливают:

- a. маслянокислые бактерии
- b. маммококки
- c. молочнокислые бактерии
- d. пенициллиум

#### 6.4. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Микробиология и иммунология» в 3-м семестре предусмотрен зачет. Оценивание обучающегося представлено в таблице 9.

**Таблица 9 – Критерии оценивания обучающегося на зачете**

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные работы. По теоретической части есть положительные оценки (контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на контрольной работе, тестировании и т.д.)

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

#### а) основная литература

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12976>.

2. Микробиология [Текст] : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 496 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-1180-1

3. Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4872> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### б) дополнительная литература

4. Асонов, Н.Р. Микробиология [Текст] / Н.Р. Асонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 2001. - 352 с.

5. Емцев, В.Т. Микробиология [Текст] : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 6-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2006. - 445 с.

6. Емцев, В.Т. Микробиология [Текст]: учебник для бакалавров / В.Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 445 с.

7. Плешакова, В. И. Микробиология : учебное пособие / В. И. Плешакова, Н. А. Лещёва, Т. И. Лоренгель. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 75 с. — ISBN 978-5-89764-826-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126624>.

8. Теппер, Е. З. Микроорганизмы рода *Nocardia* и разложение гумуса : монография / Е.З. Теппер. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Научная мысль). — [www.dx.doi.org/10.12737/5a0a94079b5852.64494692](http://www.dx.doi.org/10.12737/5a0a94079b5852.64494692). - ISBN 978-5-16-106309-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947438> (дата обращения: 16.12.2020). — Режим доступа: по подписке.

9. Наплекова, Н. Н. Метаболиты аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов и их роль в почвах : монография / Н. Н. Наплекова; Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 228 с.: ил. - ISBN 978-5-94477-096-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516066>.

#### в) периодические издания

10. Микробиология [Текст]. - М. : " Наука", 1932 - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0026-3656



**7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

**Таблица 10 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети**

<b>№</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия документа</b>
1	Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <a href="http://support.open4u.ru">http://support.open4u.ru</a> ; Договор № А-4488 от 25.02.2016 Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 - бессрочно
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/viewers">http://нэб.рф/viewers</a> Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016 - (автоматически лонгируется)
3	ЭБС ООО «КноРус медиа» <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a> Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 - 19.09.2020
4	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)
5	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ; Договор № 4232 от 21.01.2020	01.01.2020 -15.09.2020
6	ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020 - 09.01.2021

**8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office Standard 2007
3. Антивирус Касперский
4. "Гарант" - информационно-правовое обеспечение

*Дополнительно:*

1. Микробиология <https://naukabooks.ru/zhurnali/katalog/mikrobiologija/>
2. Аграрная наука. <http://www.vetpress.ru/>
3. Биотехнология <http://www.genetika.ru/journal/>
4. Биотехнология <http://istina.msu.ru/journals/93629/>
5. Достижения науки и техники в АПК <http://agroapk.ru/menu-for-authors>
6. Наука и жизнь. <http://www.nkj.ru/>

**9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных



условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Фарниев, А.Т. Микробиология [Текст] : учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям; Квалификация - бакалавр / А. Т. Фарниев, А. Х. Козырев, А. А. Сабанова. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2018. - 144 с.

2. Фарниев, А. Т. Мир почвенных микроорганизмов и сельское хозяйство [Текст] / А. Т. Фарниев. - Владикавказ : Иростон, 2002. - 120 с.

3. Фарниев, А. Т. Биологическая фиксация азота воздуха, урожайность и белковая продуктивность бобовых культур в Алании [Текст] / А. Т. Фарниев, Г. С. Посыпанов. - Владикавказ : Иростон, 1997. - 210 с.

4. Словарь терминов в сельскохозяйственной микробиологии [Текст] / сост.: А. Т. Фарниев, Д. Т. Калицева, А. А. Сабанова. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010. - 36 с.

5. Ресурсосберегающая технология возделывания сои в РСО-Алания (практические рекомендации) [Текст] / А. Т. Фарниев [и др.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2014. - 72 с.

6. Абиотические и экологические основы возделывания козлятника восточного в Республике Северная Осетия-Алания (практические рекомендации) [Текст] / А. Т. Фарниев, А. А. Сабанова, Д. Т. Калицева. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2014. - 36 с.

7. Экологические основы реализации биоресурсного потенциала амаранта и бобовых трав [Текст] : монография / А. Т. Фарниев, А. А. Сабанова, Д. Т. Калицева. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2015. - 168 с.

8. Фарниев, А. Т. Основные вопросы почвенной микробиологии [Текст] : учебное пособие / А. Т. Фарниев, А. Х. Козырев, А. А. Сабанова. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2015. - 152 с.

9. Фарниев, А. Т. Ассоциативные ризобактерии и биологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в РСО-Алания [Текст] : монография / А. Т. Фарниев [и др.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2017. - 280 с.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Микробиология» по направлению 36.03.02 Зоотехния:

– Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий

семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 50 посадочных мест, стол преподавателя, доска настенная Республика Северная Осетия- Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова / пер. Тимирязевский / ул. Л. Толстого / ул. Миллера, д. 37/3-5/30-32/30 (Литер АМ). Учебный корпус № 3. (факультет технологический менеджмент). Каб. № 3.3.07.

– Лаборатория микробиологии и биотехнологии для занятий семинарского типа и самостоятельной работы 8.4.15, общ. пл. - 64 кв.м., высота помещ. - 3,2 м, посадочных мест – 25, доска настенная, рабочее место преподавателя, лабор. оборудование, приборы, посуда, реактивы, место расположения: корп. 8, 4 эт.

– Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс). Специализированная мебель на 22 посадочных места. Компьютеры персональные с выходом в интернет 12 шт. Переносная доска. Республика Северная Осетия- Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова / пер. Тимирязевский / ул. Л. Толстого / ул. Миллера, д. 37/3-5/30-32/30 (Литер АМ). Учебный корпус № 3. (факультет технологический менеджмент). Каб. № 3.3.11.

– Читальный зал; электронно-информационный отдел научной библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор-сплит-система; комплект компьютерной техники в сборе (7 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ, телевизор Samsung, МФУ Canon, Samsung, Sharp, проектор BenQ (DLP Texas instruments), проекционный экран Lumien, ноутбук.

Научный зал научной библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель, система комфортного кондиционирования с (подогревом), комплект компьютерной техники в сборе (2 единицы) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ.

Республика Северная Осетия- Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова / пер. Тимирязевский / ул. Л. Толстого / ул. Миллера, д. 37/3-5/30-32/30 (Литер Б). Корпус 6. Библиотека.

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 ~~19~~/~~20~~<sup>20</sup> уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронные ресурсы библиотеки, обеспечивающие реализацию образовательных программ

1	ЭБС ООО «КноРус медиа» <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a> Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 - 19.09.2020
2	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)
3	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> Договор № 3949 ЭБС от 16.09.2019	16.09.2019 – 31.12.2019

Рабочая программа пересмотрена и одобрена

Заведующий кафедрой  / А.Х. Козырев /