

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.



«26 февраля» 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15. МИКРОБИОЛОГИЯ

Направление подготовки – **35.03.07. «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

Направленность подготовки

Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – **очная, заочная**

Год начала подготовки - 2020

Владикавказ 2020

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.

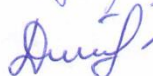
Рабочая программа дисциплины «Микробиология» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. N 669 (зарегистрировано Министерством юстиции России от 07.08.2017 г. № 47688).

Авторы: доктор с.-х. наук, профессор



А.Т. Фарниев

канд. с.-х. наук, доцент



Д.Т. Калищева

Программа согласована:

на заседании кафедры землеустройства и экологии


протокол № 6 от «14» 02 2020 г.

Зав. кафедрой  / А.Х. Козырев /

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета технологического менеджмента

протокол № 4 от «24» февраля 2020 г.

Председатель метод. совета  / З.А. Караева /

Декан факультета технологического менеджмента  / О.К. Гогаев /

«24» февраля 2020 г.

Заведующий библиотекой  К.Л. Погосова

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 6 от 26.02.2020 г.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование знаний и умений по общей и специальной микробиологии, микробиологическим процессам при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

Задачи: изучение основ общей микробиологии; специальной микробиологии: почвенная микробиология, эпифитные микроорганизмы, микробиология зерна, кормов, продуктов животноводства и птицеводства, консервирования; микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения; микрофлора плодов, овощей и микробиологические основы виноделия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: историю и задачи микробиологии, систематику, строение и размножение микроорганизмов, генетику микроорганизмов, отношение микроорганизмов к факторам внешней среды, взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов, превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов; почвенные микроорганизмы, их роль в плодородии почвы; влияние обработки почвы и удобрений на деятельность микроорганизмов; эпифитные микроорганизмы растений; микробиологические процессы при производстве кормов, переработке молока и мяса, методы консервирования плодов и овощей, основы производства биопрепаратов сельскохозяйственного назначения, микробиологические основы хранения и переработки плодов, овощей, виноделия;

уметь: проводить микроскопические исследования материала с помощью светового микроскопа, выполнять простые и сложные методы окраски микробных клеток; готовить и стерилизовать искусственные питательные среды и посуду, выделять культуры бактерий, сбраживающих клетчатку, окисляющих жир и клетчатку, симбиотических азотфиксаторов, ацидофильную палочку, проводить качественные реакции на продукты жизнедеятельности микроорганизмов, проводить микробиологический анализ различных типов почв, определять численность эпифитных микроорганизмов, оценивать качество молока, мяса и продуктов их переработки, зерна, кормов, биопрепаратов сельскохозяйственного назначения по микробиологическим показателям;

владеть: навыками работы с живыми культурами микроорганизмов, микроскопом; методами стерилизации; методами определения качественного и количественного состава микрофлоры на зерне, плодах, овощах, в силосе, сенаже; методами интерпретации результатов микробиологических исследований.

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 – Результаты обучения, соотнесенные с общими результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов	ИД-1 _{опк-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области	Знать: основные законы микробиологии для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения

	<p>математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p>сельскохозяйственной продукции Уметь: использовать основные законы микробиологии для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции Владеть: навыками использования основных законов микробиологии для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>
--	---	--	--

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «микробиология» Б1.О.15. 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:

«Ботаника»

Знания: анатомические и морфологические особенности организации растений, строение вегетативных и генеративных органов, систематику растений, закономерности распространения;

Умения: распознавать основные структурные компоненты клетки, ткани, вегетативные органы, типы соцветий, семена и плоды, распознавать важнейшие отделы, семейства и виды растений;

Навыки: использовать методику приготовления препаратов для работы с микроскопом, методику морфологического описания растений, методику определения растений с помощью определителей, способы производства посадочного материала, приемы ухода за садовыми насаждениями.

«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:

- Производство продукции животноводства.
- Производство продукции растениеводства.
- Технология переработки продукции растениеводства.
- Технология хранения и переработки молока и молочных продуктов.
- Технология хранения и переработки мяса и мясопродуктов.
- Технология хранения продукции растениеводства.
- Технология кисломолочных продуктов.
- Пивоварение.
- Виноделие.
- Технология производства натуральных и плавленых сыров.
- Технология колбасных изделий и мясных деликатесов.
- Технология мукомольного производства и хлебопечение.

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		
		1	2	№	№	1
Контактная работа		–	48,25	–	–	10,25
Аудиторная работа: в том числе:		–	48	–	–	10
лекции		–	16	–	–	4
лабораторные работы		–	32	–	–	6
практические занятия		–	–	–	–	–
Курсовая работа (проект)		–	–	–	–	–
Консультации		–	–	–	–	–
ИКР		–	0,25	–	–	0,25
Контрольная работа		–	–	–	–	–
Контактная работа на промежуточном контроле:		–	–	–	–	–
зачет		–	–	–	–	–
экзамен		–	–	–	–	–
Самостоятельная работа		–	39,75	–	–	93,75
Контроль:		–	–	–	–	–
экзамен		–	–	–	–	–
зачет/зачет с оценкой		–	–	–	–	–
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		
Раздел 1. Морфология и систематика микроорганизмов, их взаимоотношения с окружающей средой.						
Тема 1. Предмет, методы исследований в микробиологии. Строение бактериальной клетки. <i>1. Роль микроорганизмов в природе и с.-х. производстве.</i> <i>2. Предмет, объекты и методы исследований в микробиологии.</i> <i>3. Строение бактериальной клетки и функции её отдельных структурных элементов.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Лабораторное занятие 1. Микроскоп и техника микроскопирования.				2		Устный опрос. Собеседование.
Самостоятельная работа					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 2. Систематика микроорганизмов. <i>1. Классификация бактерий и актиномицетов.</i> <i>2. Строение, размножение и систематика грибов.</i> <i>3. Строение водорослей, риккетсий, вирусов и фагов.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Лабораторное занятие 2. Изучение форм бактерий.				2		Устный опрос. Собеседование.
Лабораторное занятие 3. Изучение микроскопических грибов.				2		Постановка опыта.

Лабораторное занятие 4. Актиномицеты и нокардии.				2		
Самостоятельная работа					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 3. Влияние факторов внешней среды на рост и изменчивость микроорганизмов. <i>1. Изменчивость и наследственные факторы микроорганизмов.</i> <i>2. Микроорганизмы и окружающая их среда.</i> <i>3. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Самостоятельная работа					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Раздел 2. Обмен веществ у микроорганизмов, превращение микроорганизмами соединений различных элементов.						
Тема 4. Метаболизм микроорганизмов. <i>1. Ферменты и питание микроорганизмов.</i> <i>2. Поступление питательных веществ в бактериальную клетку.</i> <i>3. Отношение микроорганизмов к источникам питания.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Лабораторное занятие 5. Приготовление питательных сред и подготовка посуды к микробиологическому анализу.					2	Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа						4
Тема 5. Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота. <i>1. Дыхание микроорганизмов, основные типы брожения.</i> <i>2. Аммонификация, нитрификация, денитрификация и иммобилизация минеральных соединений азота.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.

3. Биологическая фиксация азота атмосферы свободноживущими, симбиотическими азотфиксирующими бактериями.						
Лабораторное занятие 6. Молочнокислое брожение.			2			Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Лабораторное занятие 7. Спиртовое брожение.			2*			
Лабораторное занятие 8. Маслянокислое брожение.			2			
Лабораторное занятие 9. Анаэробное разложение целлюлозы.			2			
Лабораторное занятие 10. Брожение пектиновых веществ.			2*			
Лабораторное занятие 11. Минерализация (аммонификация) белка.			2			
Лабораторное занятие 12. Нитрификация.			2			
Лабораторное занятие 13. Денитрификация.			2			
Лабораторное занятие 14. Несимбиотическая азотфиксация.			2*			
Лабораторное занятие 15. Симбиотическая азотфиксация. Клубеньковые бактерии.			2*			
Самостоятельная работа					9,75	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа, марганца и синтез биологически активных веществ. <i>1. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа и марганца.</i> <i>2. Синтез микроорганизмами белка, аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, микотоксинов.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС).
Самостоятельная работа					4	
Раздел 3. Понятия и концепции почвенной микробиологии. Роль микроорганизмов в почвенных процессах, в хранении и переработке с.-х. продукции.						
Тема 7. Микрофлора почв, взаимоотношения микроорганизмов и растений.	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС),

<p>1. Роль микроорганизмов в почвенных процессах, биогенность различных типов почв.</p> <p>2. Микрофлора зоны корня и ее влияние на растение, корневые клубеньки и микориза.</p> <p>3. Эпифитная микрофлора растений.</p>						использование мультимедийной презентации.
<p>Лабораторное занятие 16. Определение численности микроорганизмов в почве.</p>				2		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
<p>Самостоятельная работа</p>					6	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<p>Тема 8. Микробиологические основы переработки кормов и синтез микроорганизмами биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.</p> <p>1. Микробиологические процессы, происходящие при приготовлении сенажа, силоса и улучшении качества кормов.</p> <p>2. Микробные препараты (землеудобрительные, для защиты и стимуляции роста растений), их эффективность.</p> <p>3. Микрофлора плодов, овощей и микробиологические основы виноделия, хранения плодов и овощей.</p>	<p>ОПК-1; ИД-1_{ОПК-1}</p>			2		Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
<p>Самостоятельная работа</p>						10
<p>Итого</p>			16		32	39,75

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		
Раздел 1. Морфология и систематика микроорганизмов, их взаимоотношения с окружающей средой.						
<p>Тема 1. Предмет, методы исследований в микробиологии. Строение бактериальной клетки.</p> <p>1. Роль микроорганизмов в природе и с.-х. производстве.</p> <p>2. Предмет, объекты и методы исследований в микробиологии.</p> <p>3. Строение бактериальной клетки и функции её отдельных структурных элементов.</p>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}	2*				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.
Самостоятельная работа					2	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
<p>Тема 2. Систематика микроорганизмов.</p> <p>1. Классификация бактерий и актиномицетов.</p> <p>2. Строение, размножение и систематика грибов.</p> <p>3. Строение водорослей, риккетсий, вирусов и фагов.</p>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}					
Лабораторное занятие 1. Изучение форм бактерий, микроскопических грибов.				2		Устный опрос. Собеседование. Постановка опыта.
Самостоятельная работа					10	Самостоятельное изучение учебных

						материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 3. Влияние факторов внешней среды на рост и изменчивость микроорганизмов. <i>1. Изменчивость и наследственные факторы микроорганизмов.</i> <i>2. Микроорганизмы и окружающая их среда.</i> <i>3. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}					
Самостоятельная работа					10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Раздел 2. Обмен веществ у микроорганизмов, превращение микроорганизмами соединений различных элементов.						
Тема 4. Метаболизм микроорганизмов. <i>1. Ферменты и питание микроорганизмов.</i> <i>2. Поступление питательных веществ в бактериальную клетку.</i> <i>3. Отношение микроорганизмов к источникам питания.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}					
Самостоятельная работа					10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 5. Превращение микроорганизмами соединений углерода и азота. <i>1. Дыхание микроорганизмов, основные типы брожения.</i> <i>2. Аммонификация, нитрификация, денитрификация и иммобилизация минеральных соединений азота.</i> <i>3. Биологическая фиксация азота атмосферы свободноживущими, симбиотическими азотфиксирующими бактериями.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}					
Лабораторное занятие 2. Молочнокислое брожение.				2		Устный опрос.
Лабораторное занятие 3. Спиртовое брожение.				2*		Собеседование. Постановка опыта.

Самостоятельная работа					11,75	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Тема 6. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа, марганца и синтез биологически активных веществ. <i>1. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа и марганца.</i> <i>2. Синтез микроорганизмами белка, аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, микотоксинов.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}					
Самостоятельная работа					10	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
Раздел 3. Понятия и концепции почвенной микробиологии. Роль микроорганизмов в почвенных процессах, в хранении и переработке с.-х. продукции.						
Тема 7. Микрофлора почв, взаимоотношения микроорганизмов и растений. <i>1. Роль микроорганизмов в почвенных процессах, биогенность различных типов почв.</i> <i>2. Микрофлора зоны корня и ее влияние на растение, корневые клубеньки и микориза.</i> <i>3. Эпифитная микрофлора растений.</i>	ОПК-1; ИД-1 _{ОПК-1}					
Самостоятельная работа					20	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

<p>Тема 8. Микробиологические основы переработки кормов и синтез микроорганизмами биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.</p> <p><i>1. Микробиологические процессы, происходящие при приготовлении сенажа, силоса и улучшении качества кормов. 2. Микробные препараты (землеудобрительные, для защиты и стимуляции роста растений), их эффективность. 3. Микрофлора плодов, овощей и микробиологические основы виноделия, хранения плодов и овощей.</i></p>	<p>ОПК-1; ИД-1_{ОПК-1}</p>	<p>2</p>				<p>Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование мультимедийной презентации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>					<p>20</p>	<p>Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.</p>
<p>Итого</p>		<p>4</p>		<p>6</p>	<p>93,75</p>	

*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
Раздел 1. Морфология и систематика микроорганизмов, их взаимоотношения с окружающей средой.			
1.	Краткая история развития микробиологии.	ОПК-1	Опрос
2.	Морфология архебактерий.	ОПК-1	Опрос
3.	Перспективы развития генной инженерии.	ОПК-1	Опрос
Раздел 2. Обмен веществ у микроорганизмов, превращение микроорганизмами соединений различных элементов.			
4.	Роль микроорганизмов при хранении зерна, сена и навоза.	ОПК-1	Опрос
5.	Окисление микроорганизмами углеводов с образованием органических кислот.	ОПК-1	Опрос
6.	Микроорганизмы почвы и иммобилизация минеральных соединений азота.	ОПК-1	Опрос
7.	Потери азота почвой в процессе денитрификации.	ОПК-1	Опрос
Раздел 3. Понятия и концепции почвенной микробиологии. Роль микроорганизмов в почвенных процессах, в хранении и переработке с.-х. продукции.			
8.	Ассоциативные азотфиксирующие микроорганизмы.	ОПК-1	Опрос
9.	Патогенные микроорганизмы почвы.	ОПК-1	Опрос
10.	Влияние пестицидов на микрофлору почвы.	ОПК-1	Опрос
11.	Микробиологические процессы при разных способах хранения навоза.	ОПК-1	Опрос

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО РАЗДЕЛАМ

Раздел 1. Морфология и систематика микроорганизмов, их взаимоотношения с окружающей средой. Роль микроорганизмов в природе и с.-х. производстве. Предмет, объекты и методы исследований в микробиологии. Строение бактериальной клетки и функции её отдельных структурных элементов. Классификация бактерий и актиномицетов. Строение, размножение и систематика грибов. Строение водорослей, риккетсий, вирусов и фагов. Изменчивость и наследственные факторы микроорганизмов. Микроорганизмы и окружающая их среда. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими существами.

Раздел 2. Обмен веществ у микроорганизмов, превращение микроорганизмами соединений различных элементов. Метаболизм микроорганизмов. Поступление питательных веществ в бактериальную клетку. Отношение микроорганизмов к источникам питания. Дыхание микроорганизмов, основные типы брожения. Аммонификация, нитрификация, денитрификация и иммобилизация минеральных соединений азота. Биологическая фиксация азота атмосферы свободноживущими, симбиотическими азотфиксирующими бактериями. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа и марганца. Синтез микроорганизмами белка, аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, микотоксинов.

Раздел 3. Понятия и концепции почвенной микробиологии. Роль микроорганизмов в почвенных процессах, в хранении и переработке с.-х. продукции. Роль микроорганизмов в почвенных процессах. Биогенность различных типов почв.

Микрофлора зоны корня и ее влияние на растение. Корневые клубеньки и микориза. Эпифитная микрофлора растений. Микробиологические процессы, происходящие при приготовлении сенажа, силоса и улучшении качества кормов. Микробные препараты (землеудобрительные, для защиты и стимуляции роста растений), их эффективность. Микрофлора плодов, овощей и микробиологические основы виноделия, хранения плодов и овощей.

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

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
ОПК-1	1 курс – 2 семестр (1 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	повышенный

	все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	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.

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

Примерный перечень вопросов к контрольным работам

1. Разнообразие микроорганизмов, их значение в природе и с.х. производстве.
2. Микробиология, ее роль и место в системе биологических и сельскохозяйственных наук.
3. Работы А. Левенгука и Л. Пастера, их роль в формировании науки микробиологии.
4. Строение бактериальной клетки.
5. Строение, состав и функции клеточной стенки.
6. Цитоплазматическая мембрана, ее химический состав и функции.
7. Цитоплазма бактерий, ее химический состав.
8. Ядерное вещество бактериальной клетки.
9. Запасные питательные вещества бактериальной клетки.
10. Споры бактерий, роль спор у бацилл, актиномицетов и грибов.
11. Размножение бактерий.
12. Строение, систематика и размножение актиномицетов, их значение.
13. Микроскопические грибы. Особенности их строения и размножения.
14. Дрожжи, их строение, размножение и значение.
15. Вирусы и фаги, их строение и значение.
16. Положение микроорганизмов в системе живых существ, эукариоты и прокариоты, принципы систематики.
17. Наследственные факторы микроорганизмов и механизмы, вызывающие изменение генетической информации у бактерий (мутации, мутагенные факторы).
18. Механизм передачи генетической информации от родительских форм потомству (конъюгация, трансформация, трансдукция).
19. Влияние влажности среды на микроорганизмы.
20. Осмофильные и галофильные микроорганизмы.
21. Температурный режим для микроорганизмов.
22. Действие химических факторов среды на микроорганизмы (кислоты, щелочи, соли).
23. Использование в народном хозяйстве различные отношение микробов к влажности, температуре и реакции среды.
24. Отношение микроорганизмов к кислороду.
25. Влияние давления, ядовитых веществ и радиации на микроорганизмы.
26. Пастеризация, стерилизация, дезинфекция, их сущность и применение.
27. Взаимоотношения в мире микроорганизмов.

Тестовое задание №1

Главный структурный компонент клеточной стенки бактерий:

- a. пептидогликан (муреин)
- b. нуклеиновые кислоты
- c. липиды
- d. углеводы

Основной ареал распространения актиномицетов:

- a. воздух
- b. вода
- c. почва
- d. синтетическая среда

Возбудители спиртового брожения:

- a. виды класса Zygomycetes
- b. виды класса Ascomycetes

- c. виды класса Basidiomycetes
- d. виды класса Deuteromycetes

Осмофильные микроорганизмы –

- a. "любящие" низкое осмотическое давление
- b. "любящие" высокое осмотическое давление
- c. живущие при высоких температурах
- d. живущие при высоких концентрациях солей органических веществ

Назовите облигатный анаэроб:

- a. Bacillus
- b. Lactobacillus
- c. Beggiatoa
- d. Clostridium

Большая часть почвенной микрофлоры состоит из:

- a. гетеротрофов
- b. автотрофов
- c. хемоавтотрофов
- d. фотоавтотрофов

Брожение в отличие от дыхания протекает:

- a. в аэробных условиях
- b. в анаэробных условиях
- c. при низком давлении
- d. при высоком давлении

Основным конечным продуктом спиртового брожения является:

- a. бутиловый спирт
- b. метиловый спирт
- c. этиловый спирт
- d. уксусная кислота

Нитрифицирующие бактерии относятся:

- a. к облигатным анаэробам
- b. к факультативным анаэробам
- c. к облигатным аэробам
- d. к факультативным аэробам

Азотфиксирующие бактерии больше всего нуждаются в доступных формах:

- a. фосфора
- b. калия
- c. серы
- d. железа

6.4. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Микробиология» во 2-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. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 286 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009743-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989391>.

2. Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кошаев. — 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>.

б) дополнительная литература

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

4. Теппер, Е. З. Микроорганизмы рода *Nocardia* и разложение гумуса : монография / Е.З. Теппер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/5a0a94079b5852.64494692. - ISBN 978-5-16-013645-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1038682>.

5. 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.

6. 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

7. 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

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25.02.2016 Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 - бессрочно
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016 - (автоматически лонгируется)
3	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 - 19.09.2020
4	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». www.e.lanbook.ru Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)
5	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор № 4232 от 21.01.2020	01.01.2020 -15.09.2020
6	ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru 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 : Ирстон, 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 : Ирстон, 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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции:

– Учебная аудитория №4 для проведения занятий лекционного типа – 3.4.09, посадочных мест – 94, доска настенная, рабочее место преподавателя, настенный экран Lumien Master 203x203, место расположения: корп. 3 (техфак), 2 эт.

– 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 20²⁰/20²¹ 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	Многофункциональная система «Информо» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ-497 от 01.06.2020	01.06.2020 – 1.07.2021
2	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4678 ЭБС от 14.09.2020	16.09.2020 – 15.09.2021
3	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18501601 от 11.09.2020	19.09.2020 - 19.09.2021

Рабочая программа пересмотрена и одобрена

Заведующий кафедрой  / А.Х. Козырев /