

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**декан факультета агробиологии и
земельных ресурсов д. с.-х. наук, профессор
А.Н. Есаулко**

« 11 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.0.14 МИКРОБИОЛОГИЯ

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

35.03.04 - «Агрономия»

Код и наименование направления подготовки/специальности

«Агрономия»

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целями дисциплины Б1.0.14 «Микробиология» в рамках высшего профессионального образования (уровень бакалавриата) является:

- освоение теоретических основ общей и сельскохозяйственной микробиологии;
- формирование основ научного мировоззрения;
- развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста;
- получение необходимого минимума знаний по микробиологии, который способствовал бы усвоению последующих профилирующих дисциплин и формировал целостное представление специалистов сельского хозяйства об окружающей среде, а в практической работе обеспечивал понимание микробиологических аспектов мероприятий;
- привитие навыков по анализу микроорганизмов и изучение методов научных исследований в сельскохозяйственной микробиологии, способствующих выработке первичных профессиональных умений.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения дисциплине

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения дисциплине
ОПК 1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК 1,1 - Демонстрирует знание основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Знания: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин
		Умения: обосновать основные законы математических, естественнонаучных дисциплин
		Навыки и/или трудовые действия: информацией о решении типовых задач в области агрономии
	ОПК 1,2 - Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Знания: как использовать основные знания основных законов математических и естественных наук
		Умения: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
		Навыки и/или трудовые действия: основами самоорганизации мышления, может анализировать и воспринимать информацию

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.0.14 «Микробиология» является дисциплиной базовой части и является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – во 2__ семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 2 _ курсе;

Для освоения дисциплины «Микробиология» студенты используют знания, умения и навыки и/или трудовые действия, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса:

- биология;
- география.

Освоение дисциплины «Микробиология»

студенты используют знания, умения и навыки и/или трудовые действия, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «земледелие», «растениеводство», «агрохимия».

Освоение дисциплины «Микробиология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- овощеводство;
- плодоводство;
- виноградарство;

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Микробиология» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	30		42	72	72	Зачет с оценкой
В т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2		4			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Зачет с оценкой
2	144/4				0,12		

Заочная форма

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	6		10	124	4	экзамен
В т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		2		2			
		2		2			

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
2	144				0,12		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Раздел 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов. Систематика микроорганизмов. Тема 1. Наука «Микробиология», ее объекты, методы и связь с другими науками. Тема 2. Морфология, систематика и функциональная структура бактериальной клетки.	26	6		8	12	коллоквиум	Собеседование, решение практических задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2
2	Раздел 2. Разнообразие, численность и систематика микроорганизмов Тема 3. Культивирование. Посев. Хранение и приготовление препаратов. Раздел 4. Приготовление питательных сред и учет численности микроорганизмов.	24	4		8	12	коллоквиум	Собеседование, решение практических задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2
3	Раздел 3. Питание и метаболизм прокариотов Тема 5. Питание и рост микроорганизмов Тема 6. Метаболизм микроорганизмов: энергетические процессы и биосинтетические процессы	26	6		8	12	коллоквиум	Собеседование, решение практических задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2

1	<p>Раздел 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов. Систематика микроорганизмов.</p> <p>Тема 1. Наука «Микробиология», ее объекты, методы и связь с другими науками.</p> <p>Тема 2. Морфология, систематика и функциональная структура бактериальной клетки.</p>	30	2	2	26	коллоквиум	Собеседование, решение практико-ориентированных задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2
2	<p>Раздел 2. Разнообразие, численность и систематика микроорганизмов</p> <p>Тема 3. Культивирование. Посев. Хранение и приготовление препаратов.</p> <p>Раздел 4. Приготовление питательных сред и учет численности микроорганизмов.</p>	28		2	26	коллоквиум	Собеседование, решение практико-ориентированных задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2
3	<p>Раздел 3. Питание и метаболизм прокариотов</p> <p>Тема 5. Питание и рост микроорганизмов</p> <p>Тема 6. Метаболизм микроорганизмов: энергетические процессы и биосинтетические процессы</p>	26		2	24	коллоквиум	Собеседование, решение практико-ориентированных задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2
4	<p>Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов в природе</p> <p>Тема 7. Преобразование микроорганизмами соединений азота.</p> <p>Тема 8. Преобразование микроорганизмами соединений углерода.</p> <p>Тема 9. Преобразование микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа, калия.</p> <p>Тема 10. Преобразование микроорганизмами безазотистых соединений.</p>	28	2	2	24	коллоквиум	Собеседование, решение практико-ориентированных задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2
5	<p>Раздел 5. Микроорганизмы и экология</p> <p>Тема 11. Почвообразовательный процесс и формирование микробных ценозов почв.</p> <p>Тема 12. Влияние обработки почв, удобрений и мелиорации на микробное население почв.</p> <p>Тема 13. Использование в сельском хозяйстве микробных препаратов.</p>	28	2	2	24		Собеседование, решение практико-ориентированных задач Контрольная работа	ОПК – 1,1 ОПК – 1.2
6	Зачет с оценкой	4				-		
7	ИТОГО	144	6		10	124	-	

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		Очная форма	Заочная форма
<p>Раздел 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов. Систематика микроорганизмов (лекция-визуализация).</p>	<p>Тема 1. История и развитие микробиологии Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве. Открытие микроорганизмов А.Левенгуком. Работы описательного периода (Р. Гука, Ж.Л.Л. Бюффона, Ш. Каньяр де Латура, Т. Шванна, Ф. Кютцинга). Научная деятельность Л. Пастера, его роль в формировании науки о функциях микроорганизмов и возникновении различных областей микробиологии. Значение работ Р. Коха, М. Бейеринка, А. Флеминга, А Де Бари. Развитие отечественной микробиологии. Первые русские микробиологи (Л.С. Ценковский, И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, Д.К. Заболотный и др.), их вклад в развитие науки о микроорганизмах. Значение работ и С.Н. Виноградского и В.Л. Омелянского для развития нового направления – экологической микробиологии. М.С. Воронин – основатель отечественной микологии. Открытие вирусов и бактериофагов. Работы Д.И. Ивановского, Ф. Д'Эрелля. Развитие микробиологии в XX веке. Достижения советских микробиологов. Работы Г.А. Надсона, Б.Л. Исаченко, А.А. Имшенецкого, Н.А. Красильникова, Е.Н. Мишустина, В.Н. Шапошникова, С.П. Костычева. В.С. Буткевича. Открытие антибиотиков. Работы А.Флеминга, Х. Флори и Э. Чейна. Основные направления развития современной микробиологии; общая микробиология, сельскохозяйственная, почвенная и др. Краткая характеристика их задач. Новые направления в микробиологии и перспективы развития. Микроорганизмы и эволюционный процесс Гипотезы о происхождении жизни и свойствах первичных организмов. Возникновение прокариотов и эукариотов. Филогенетические связи различных групп микроорганизмов. Их</p>	2/2/-	2/2/-

	<p>отражение в систематике. Основные направления в биологической эволюции. Микроскопические методы исследования микроорганизмов Световой микроскоп и его разновидности: темнопольная, фазово-контрастная и люминесцентная микроскопия. Электронный микроскоп и его применение в микробиологии. Ультратонкие срезы. Способы разрушения клеток и выделения отдельных структур. Препараты клеток микроорганизмов. Простые и дифференцированные методы окраски клеток. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки Размеры. Одноклеточные и многоклеточные формы. Основные формы одноклеточных бактерий. Характерные объединения клеток.</p>		
	<p>Тема 2. Морфология грибов, микроводорослей, простейших. Морфологическая дифференцировка микроорганизмов. Покоящиеся формы микроорганизмов. Строение и химический состав прокариотов Особенности строения клеток прокариотов в сравнении с эукариотами. Поверхностные структуры прокариотов. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Значение клеточных стенок. Протопласты и сферопласты. L-формы и микоплазмы, возможные причины их возникновения. Слизистые слои и капсулы; химический состав и функции. Жгутики: их число, состав и расположение у бактерий. Осевая нить спирохет. Жгутики и реснички у эукариотов. Движение. Реакции таксиса у прокариотов (аэротаксис, хемотаксис, фототаксис). Фимбрии и половые волоски (F-пили) у бактерий, их функции. Мембранные структуры прокариотов: ЦПМ, эзосомы, тилакоиды, хроматофоры, аэросомы и др.</p>	2/-/-	2/-/-
<p>Раздел 2. Разнообразие, численность и систематика микроорганизмов</p>	<p>Тема 3. История и развитие микробиологии Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Значение микробиологии в народном хозяйстве. Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Положение среди других организмов. Классификация прокариотов. Значение морфологических, цитологических, культуральных, физиологических и</p>	2/-/-	2/--/-

	<p>биохимических признаков для систематики бактерий.</p> <p>Система классификации Определителя бактерий Берджи. Разнообразие мира прокариотов.</p> <p>Мир микроорганизмов, общие признаки и разнообразие. Особенности отделов грамотрицательных, грамположительных, микоплазм и архебактерий. Характеристика некоторых важнейших представителей микробного мира. Группы прокариотных организмов.</p> <p>Актиномицеты. Общая характеристика актиномицетов. Особенности морфологии. Типы мицелия. Способы размножения актиномицетов. Распространение, экология и практическое значение. Актиномицеты – продуценты антибиотиков, ферментов, витаминов, аминокислот и др. Участие актиномицетов в очистке сточных вод и детоксикации почв. Патогенные актиномицеты. Термофильные актиномицеты.</p> <p>Микоплазмы. Свойства микоплазм, обусловленные отсутствием клеточной стенки. Распространение и места обитания. Сапротрофные и патогенные микоплазмы.</p> <p>Архебактерии. Общая характеристика. Особенности морфологии и физиологии. Экстремальные археи. Распространение, места обитания и роль в природе. Разнообразие архебактерий.</p> <p>Разнообразие и систематика грибов. Общая характеристика царства грибов (Fungi) Морфология и физиология грибной клетки. Особенности мицелиального строения, высшие и низшие грибы. Особенности питания грибов: сапротрофы, паразиты, хищники. Способы размножения грибов: вегетативное, бесполое, половое размножение. Совершенные и несовершенные грибы. Экологические группы грибов и их практическое значение. Водные, почвенные, ксилотрофные, копрофильные, микофильные, фитопатогенные и др. грибы и их особенности.</p>		
	<p>Тема 4.</p> <p>Принцип построения современной системы грибов. Основные таксономические критерии. Признаки, лежащие в основе выделения отделов, подотделов, классов у грибов. Основные принципы микологической номенклатуры. Синхронизированные культуры, способы их получения. Значение метода непрерывного</p>	2/-/-	

	<p>культивирования для изучения свойств микроорганизмов и использование его в промышленности.</p> <p>Выделение и культивирование. Накопительные культуры и принцип селективности. Чистые культуры микроорганизмов. Методы получения и значение.</p> <p>Основные типы сред, используемых для культивирования микроорганизмов. Методы приготовления и стерилизации питательных сред.</p> <p>Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов.</p> <p>Поверхностное, глубинное и иммерсионное культивирование микроорганизмов.</p> <p>Пути получения энергии, основанные на субстратном фосфорилировании</p> <p>Конструктивные (биосинтетические) и энергетические процессы. Их взаимосвязи у разных микроорганизмов (автотрофов, гетеротрофов).</p>		
<p>Раздел 3. Питание и метаболизм прокариотов</p>	<p>Тема 5.</p> <p>Способы существования прокариотов. Автотрофия и гетеротрофия. Фототрофия и хемотрофия. Прототрофы и ауксотрофы.</p> <p>Проникновение в клетку экзогенных веществ. Диффузия и активный транспорт. Использование микроорганизмами высокомолекулярных соединений, нерастворимых в воде.</p> <p>Органические и неорганические соединения углерода, используемые микроорганизмами, их роль в метаболизме. Способность микроорганизмов использовать различные соединения серы и фосфора. Потребность в железе, магнии, кальции; калии, натрия, марганце, молибдене и других элементах. Их роль в метаболизме.</p> <p>Потребности микроорганизмов в готовых аминокислотах, витаминах и других факторах роста. Практическое применение ауксотрофных микроорганизмов.</p> <p>Рост и размножение микроорганизмов.</p> <p>Способы размножения прокариотов и эукариотов. Бинарное деление и почкование бактерий. Рост отдельных микроорганизмов и рост популяций. Кривая роста, особенности отдельных фаз. Определение скорости роста и времени генерации. Диауксия. Причины лимитации роста и отмирания. Периодические культуры и гомогенно-непрерывное культивирование (хемостат и турбидостат). Математическое выражение роста культур микроорганизмов при гомогенно-непрерывном культивировании.</p>	<p>4/-/-</p>	

Тема 6.

Способы получения микроорганизмами энергии. Эндогенные и экзогенные окисляемые субстраты. Их разнообразие и пути унификации.

Органические и неорганические доноры и акцепторы электронов.

Роль АТФ и способы ее образования (субстратное фосфорилирование, окислительное фосфорилирование при дыхании, фотофосфорилирование).

Брожение. Общая характеристика процесса. Определение понятия «брожение». Пути сбраживания углеводов (гексозодифосфатный и монофосфатные пути). Сбраживание других мономерных и полимерных соединений.

Молочнокислородное гомо- и гетероферментативное брожение, пропионовокислородное, мурвьинокислородное (брожение смешанных кислот), маслянокислородное, ацетонобутиловое и спиртовое брожение.

Основные продукты различных брожений. Изменение брожений в зависимости от условий выращивания микроорганизмов. Двухфазность брожений, ее причины. Характеристика микроорганизмов, вызывающих различные брожения. Практическое значение этих процессов.

Пути получения энергии, основанные на фотофосфорилировании. Фототрофные микроорганизмы. Использование энергии света фототрофными микроорганизмами. Особенности бактериального и растительного фотосинтеза. Пигменты. Устройство фотосинтетического аппарата. Начальные стадии фотосинтеза. Образующиеся продукты и пути их использования.

Пути получения энергии, основанные на окислительном фосфорилировании. Аэробное дыхание. Формы участия кислорода в окислении органических субстратов. Разнообразие субстратов, окисляемых микроорганизмами. Разложение высокомолекулярных соединений (белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов). Окисление углеводов. Окисление одноуглеродных соединений. Неполное окисление органических субстратов, образующиеся продукты.

Характеристика и значение важнейших групп микроорганизмов, способных окислять различные природные вещества (белки, углеводороды и т.д.). Уксуснокислые бактерии и образующие ими продукты.

Синтез органических кислот другими бактериями и грибами.

	<p>Свечение бактерий и связь этого процесса с окислением.</p> <p>Окисление неорганических соединений. Группы хемолитоавтотрофных микроорганизмов. Основные свойства.</p> <p>Пути конструктивного метаболизма у прокариотов.</p> <p>Основные мономеры конструктивного метаболизма (органические кислоты, аминокислоты, сахара, азотистые основания и др.). Пути их образования и дальнейшего использования.</p> <p>Ассимиляция углекислоты гетеротрофами и автотрофами. Рибулозодифосфатный цикл углерода. Наличие его у разных микроорганизмов.</p> <p>Пути ассимиляции микроорганизмами формальдегида, рибулозомонофосфатный и сериновый циклы. Их распространение.</p> <p>Использование ацетата и других двууглеродистых соединений. Значение цикла трикарбоновых кислот и глиоксилатного шунта в конструктивном метаболизме.</p> <p>Усвоение микроорганизмами минеральных соединений азота. Ассимиляция нитратредукция. Пути образования аминокислот (прямое аминирование органических кислот, переаминирование, последовательный синтез). «Сверхсинтез» аминокислот и других азотсодержащих соединений. Причины и практическое использование. Фиксация молекулярного азота. Свободноживущие и симбиотические азотфиксаторы. Путь азотфиксации. Практическое значение процесса.</p> <p>Использование соединений серы. Ассимиляционная сульфатредукция.</p> <p>Синтез нуклеиновых кислот, белков, липидов, полисахаридов, порфириновых соединений, других важнейших соединений микробной клетки. Понятие «вторичные метаболиты»</p>		
<p>Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов в природе</p>	<p>Тема 7.</p> <p>Проникновение в клетку экзогенных веществ. Участие микроорганизмов в круговороте углерода. Органические и минеральные соединения, используемые микроорганизмами, их роль в метаболизме клеток.</p>	<p>2/-/-</p>	

	<p>Тема 8. Участие микроорганизмов в круговороте азота. Нитрификация, фазы процесса, промежуточные и конечные продукты. Микроорганизмы, восстанавливающие нитраты. Путь диссимиляционной нитратредукции. Окисляемые субстраты. Денитрификация.</p>	2/-/-	
	<p>Тема 9. Соединения серы и железа, окисляемые микроорганизмами. Пути окисления, конечные продукты. Значение этих процессов. Электронотранспортные системы различных хемолитотрофов. Конечные акцепторы электронов. Анаэробное дыхание. Сульфат и серовосстанавливающие бактерии. Путь диссимиляционной сульфатредукции. Окисляемые субстраты.</p>	4/-/-	
	<p>Тема 10. Микроорганизмы, восстанавливающие целлюлозу. Путь диссимиляционной нитратредукции. Окисляемые субстраты.</p>	4/-/-	
<p>Раздел 5. Микроорганизмы и экология</p>	<p>Тема 11. Действие факторов внешней среды на рост микроорганизмов Физические, химические и биологические факторы, их влияние на микроорганизмы. Рост микроорганизмов в зависимости от температуры. Кардинальные точки (верхние и нижние границы). Особенности психрофилов, мезофилов, термофилов. Причины психрофилии и термофилии. Термостойкость вегетативных клеток различных микроорганизмов, эндоспор бактерий и других покоящихся форм. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур. Влияние гидростатического давления. Осмотическое давление. Особенности осмофилов и галофилов. Излучения и их действие на микроорганизмы. Устойчивость микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам и ионизирующим излучениям. Фотореактивация. Применение в микробиологии ультразвука. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Показатель активности воды (d_w), оптимальные, максимальные и минимальные значения роста разных микроорганизмов. Устойчивость к высушиванию. Лиофилизация. Значение рН среды. Щелочеустойчивые,</p>	6/-/-	

	<p>кислотоустойчивые и ацидофильные микроорганизмы.</p> <p>Отношение микроорганизмов к кислороду: аэробы, анаэробы (облигатные и факультативные). Возможные причины ингибиторного действия кислорода на строгие анаэробы. Рост различных аэробов в зависимости от содержания кислорода. Окислительно-восстановительный потенциал среды.</p> <p>Тема 12.</p> <p>Понятие «питательные и антимикробные вещества». Природа и происхождение (антибиотическое и биотическое) антимикробных веществ.</p> <p>Специфичность и механизм действия. Микростатический и микробоцидный эффект. Применение антибиотиков и меры безопасности. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и с другими организмами. Симбиоз и антибиоз. Формы симбиотических взаимоотношений между организмами. Различные формы антагонизма, фактическое использование антагонизма в медицине и сельском хозяйстве.</p> <p>Микроорганизмы и растения. Ризосферная и эпифитная микрофлора.</p> <p>Симбиотические взаимоотношения между микроорганизмами и растениями (клубеньковые бактерии и бобовые растения, микоризы и др.). Фитопатогенные микроорганизмы.</p> <p>Микробиологические экосистемы</p> <p>Тема 13.</p> <p>Биосфера и распространение микроорганизмов. Экологические ниши и экосистемы. Роль микроорганизмов в почвообразовательных процессах и плодородии почв. Участие микроорганизмов почвы в биодegradации загрязняющих веществ. Значение микроорганизмов в первичной продукции водоема и минерализации органических веществ. Биологические методы очистки сточных вод. Микрофлора воздуха. Роль микроорганизмов в круговороте газов атмосферы. Санитарно-микробиологическая оценка микрофлоры объектов внешней среды.</p>		
Итого		30/2/-	6/2/-

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)	Всего часов / часов интерактивных занятий/	
		Очная форма	Заочная форма
Раздел 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов.	Морфология, систематика и функциональная структура бактериальной клетки.	4/2/-	2/2/-
Раздел 2. Разнообразие, численность и систематика микроорганизмов	Культивирование. Посев. Хранение и приготовление препаратов.	4/2/-	2/-/-
	Приготовление питательных сред и учет численности микроорганизмов.	4/-/-	
Раздел 3. Питание и метаболизм прокариотов	Питание и рост микроорганизмов	4/-/-	
	Метаболизм микроорганизмов: энергетические процессы и биосинтетические процессы.	4/-/-	2/-/-
Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов в природе	Преобразование микроорганизмами соединений азота.	4/-/-	
	Преобразование микроорганизмами соединений углерода.	4/-/-	
	Преобразование микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа, калия.	4/-/-	2/-/-
	Преобразование микроорганизмами безазотистых соединений.	4/-/-	
Раздел 5. Микроорганизмы и экология	Использование в сельском хозяйстве микробных препаратов.	4/-/-	2/-/-
	Использование в сельском хозяйстве микробных препаратов.	2/-/-	
Всего		42/4/-	10/2/-

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.3. Курсовой проект (работа) – не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля	25	-	57	-

Подготовка реферата, презентации к докладу	25	22	57	10
ИТОГО	50	22	114	10

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

1. Методическими указаниями по организации самостоятельной работы по дисциплине «Микробиология» [доп.лит., 6];
2. Рабочей тетрадь по дисциплине «Микробиология» [размещена в электронной форме в личном кабинете Фаизовой В.И.];

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов. Систематика микроорганизмов	1,3	1,2,3,4,6,11	http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/109036/ http://microbiologu.ru/ http://propionix.ru/knigi-po-mikrobiologii http://www.twirpx.com/ http://www.biocat.ru/
2	Разнообразие, численность и систематика микроорганизмов	1,2,3	1,2,3,4,6,7,11	http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/109036/ http://microbiologu.ru/ http://propionix.ru/knigi-po-mikrobiologii http://www.twirpx.com/ http://www.biocat.ru/
3	Питание и метаболизм прокариотов	1,3	1,2,3,4,6,7,10,11	http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/109036/ http://microbiologu.ru/ http://propionix.ru/knigi-po-mikrobiologii http://www.twirpx.com/ http://www.biocat.ru/
4	Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов в природе	1,2,3	1,2,4,6,7,9,10,11	http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/109036/ http://microbiologu.ru/ http://propionix.ru/knigi-po-mikrobiologii http://www.twirpx.com/ http://www.biocat.ru/
5	Микроорганизмы и экология	2	3,4,6, 9,10	http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/109036/ http://microbiologu.ru/ http://propionix.ru/knigi-po-mikrobiologii http://www.twirpx.com/ http://www.biocat.ru/

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Микробиология»

7.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции								
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Математика и математическая статистика								
	Химия								
	Химия неорганическая и аналитическая	+							
	Химия органическая		+						
	Химия физическая и коллоидная		+						
	Ботаника	+	+						
	Физика	+							
	Физиология и биохимия растений			+	+				
	Микробиология		+						
	Почвоведение с основами географии почв		+	+					
	Агрометеорология			+					
	Общая генетика			+					
	Основы биотехнологии					+			
	Ознакомительная практика		+						
	Технологическая практика				+				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								+	
ПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Математика и математическая статистика	+							
	Химия								
	Химия неорганическая и аналитическая	+							
	Химия органическая		+						
	Химия физическая и коллоидная органическая		+						
	Ботаника	+	+						
	Физика	+							
	Физиология и биохимия растений			+					
	Микробиология		+						
	Почвоведение с основами географии почв		+	+					
	Общая генетика			+					
	Основы биотехнологии					+			
	Ознакомительная практика		+						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								+	

Заочная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции								
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных	Математика и математическая статистика	+							
	Химия								
	Химия неорганическая и аналитическая	+							
	Химия органическая	+							
	Химия физическая и коллоидная	+							
	Ботаника	+							
Физика	+								

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции								
		1	2	3	4	5	6	7	8
х дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Физиология и биохимия растений		+						
	Микробиология		+						
	Почвоведение с основами географии почв	+	+						
	Агрометеорология		+						
	Общая генетика			+					
	Основы биотехнологии				+				
	Ознакомительная практика	+							
	Технологическая практика		+						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+			
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+			
	Математика и математическая статистика	+							
	Химия								
	Химия неорганическая и аналитическая	+							
	Химия органическая	+							
	Химия физическая и коллоидная органическая	+							
	Ботаника	+							
	Физика	+							
	Физиология и биохимия растений		+						
	Микробиология		+						
	Почвоведение с основами географии почв	+							
	Общая генетика			+					
	Основы биотехнологии				+				
	Ознакомительная практика	+							
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+			
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+				

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Микробиология» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Микробиология» проводится в виде зачета

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является

интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной, заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Контрольная точка №1 по темам 1 - 3	15
2.	Контрольная точка №2 по темам 4 - 5	14
3.	Контрольная точка №3 по темам 6 и 7	14
4.	Контрольная точка №4 по темам 8 и 9	17
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)

По дисциплине «Микробиология» студентам, имеющим хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше) и не имеющих неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости:

«отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Микробиология» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Микробиология»

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

а) основная литература:

1. ЭБС «Лань»: Микробиология : учеб. пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 496 с.
2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для бакалавров [студентов вузов по агр. направлениям и специальностям] / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 445 с. - (Бакалавр. Углубленный курс. Гр. УМО). [предыдущие издания].
3. Нетрусов, А. И. Микробиология: учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2009. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование. Гр.).
4. Микробиология : учеб. пособие для студентов вузов / Р. Г. Госманов [и др.] ; Р. Г. Госманов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. УМО).

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов / Сидоренко О. Д., Борисенко Е. Г., Ванькова А. А., Войно Л. И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 286 с.
2. ЭБС «Znanium»: Белясова, Н.А. Микробиология : учебник / Н.А. Белясова. – Минск: Выш. шк., 2012. – 443 с.
3. Асонов, Н. Р. Микробиология: учебник для вузов по специальности "Зоотехния" / Н. Р. Асонов. - 4-е изд., перераб., доп. - М. : Колос, 2001. - 352 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр.).
4. Мишустин, Е. Н. Микробиология. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1987. - 368 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. завед.).
5. Гусев, М. В. Микробиология: учебник для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 7-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 464 с. - (Высшее образование. Гр.).
6. Зимоглядова, Т. В. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студентов по специальности 110203 - "Защита растений" / Т. В. Зимоглядова, И. А. Карташева, О. Г. Шабалдас ; Т. В. Зимоглядова, И. А. Карташева, О. Г. Шабалдас ; СтГАУ. - М. : Колос ; Ставрополь : АГРУС, 2007. - 148 с. - (Гр. УМО)

7. Микробиология : метод. указания по специальности 311200 - Технология и перераб. с.-х. продукции / сост.: А. Ф. Дмитриев, В. И. Дорофеев, Н. А. Ожередова, Е. В. Светлакова. - Ставрополь: АГРУС, 2004. - 32 с.

8. Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии: Учеб. пособие для студ. вузов по агр. спец. / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1993. - 175 с.: ил.

Микробиология (периодическое издание).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Микробиология. Словари и энциклопедии [Электронный ресурс]. URL <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/109036/>

2. Справочные материалы по предмету [Электронный ресурс]. URL <http://microbiologu.ru/>

3. Книги по микробиологии [Электронный ресурс]. URL

<http://propionix.ru/knigi-po-mikrobiologii>

4. Все для студента [Электронный ресурс]. URL <http://www.twirpx.com/>

5. Биологический каталог [Электронный ресурс]. URL <http://www.biocat.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Микробиология» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем. Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса, так как это один из основных методов освоения учебных дисциплин и овладения навыками профессиональной деятельности. Это подтверждает учебный план, согласно которому при изучении дисциплины 36 часа предусмотрено на самостоятельную работу, и 36 часа – на аудиторные занятия.

Лекции, практические занятия и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к зачету, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к зачету первоначально прочитать лекционный материал, выполнить лабораторные задания, самостоятельно подготовить реферат и доклад.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Нет

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	видеопроектор, экран настенный
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	видеопроектор, экран настенный
3	Учебные аудитории для самостоятельной	видеопроектор, экран настенный

	работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	Технологическое оборудование, мультимедийные средства.
	2. Учебная аудитория № __257__ (площадь – _____52__ м ²)	Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), мультимедийные средства, видеопроектор, ноутбук
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № __258__, площадь – __56__ м ²).	Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), мультимедийные средства, видеопроектор, ноутбук
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № __257__, площадь – __52__ м ²).	Технологическое оборудование, лабораторные установки (стенды), мультимедийные средства, видеопроектор, ноутбук

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины **Б1.0.14 «Микробиология»** составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **35.03.04 Агрономия** и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации **«Агрономия»**

Автор (ы) кандидат биологических наук, доцент Каргалев И.В.

Рецензенты кандидат с.-х. наук, доцент Дрепа Е.Б.

кандидат с.-х. наук, доцент Трубачёва Л.В.

Рабочая программа дисциплины **Б1.0.14 «Микробиология»** рассмотрена на заседании кафедры почвоведения им. В.И. Тюльпанова протокол № __ от « __ » 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки **35.03.04 Агрономия.**

Зав. кафедрой доктор с.-х. наук, профессор Цховребов В.С.

Рабочая программа дисциплины **Б1.0.14 «Микробиология»** рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов протокол № ____ от «_____» _____ 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки **35.03.04 Агрономия.**

Руководитель ОП _____ доцент Дрёпа Е.Б.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Микробиология»
 по подготовке обучающегося по программе
 бакалавриата/магистратуры/специалитета
 по направлению подготовки

код	35.03.04 Агрономия
	<u>Агрономия</u>
	Профиль/магистерская программа/специализация
<p>Форма обучения – очная, заочная. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет _____144_____ ЗЕТ, __5__ час.</p>	
<p>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</p>	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – <u>30</u> ч., практические (лабораторные) занятия – <u>42</u> ч., самостоятельная работа – <u>72</u> ч. <u>Заочная форма обучения:</u> лекции – <u>6</u> ч., практические (лабораторные) занятия – <u>10</u> ч., самостоятельная работа – <u>124</u> ч.</p>
<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Целью освоения дисциплины «Микробиология» является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение теоретических знаний о возникновении и причинах разнообразия горных пород и почв; природе, их отличиях, свойствах; эффективное использование почвенных карт и картограмм для целей воспроизводства садоводства, охрана почв от эрозии, засоления, загрязнения, заболачивания и других негативных процессов, повышение почвенного плодородия.</p>
<p>Место дисциплины в структуре ОП ВО</p>	<p>Учебная дисциплина Б1.0.14 «Микробиология» относится к циклу Б1.Б.21 – «Базовая часть».</p>
<p>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</p>	<p>Универсальные компетенции (УК)</p> <p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК) – -Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии (ОПК 1.1); -Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии (ОПК 1,2);</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знания: - основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области (ОПК 1.1) - основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии (ОПК 1.2)</p>

	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрировать знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии (ОПК 1.1) - использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии (ОПК 1.2) <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрация знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии (ОПК 1.1) - использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии (ОПК 1.2)
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Раздел 1. Структурно-морфологические особенности клеток микроорганизмов. Систематика микроорганизмов</p> <p>Раздел 2. Разнообразие, численность и систематика микроорганизмов</p> <p>Раздел 3. Питание и метаболизм прокариотов</p> <p>Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов в природе</p> <p>Раздел 5. Микроорганизмы и экология</p>
Форма контроля	<p><u>очная форма обучения:</u> семестр <u>2</u> – <u>зачет с оценкой</u> _____</p> <p><u>заочная форма обучения:</u> курс <u>2</u> – <u>зачет</u> _____</p>
Автор(ы):	Кандидат биологических наук, доцент Каргалев И.В.