

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета технологии
и товароведения
Королькова Н.В.
« 17 » 12 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине **Б1.Б.10 Микробиология**

Направление 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Профили подготовки:

- «Технология производства и переработки продукции растениеводства»
- «Технология производства и переработки продукции животноводства»
- «Экспертиза качества и безопасности сельскохозяйственной продукции»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Тип образовательной программы - прикладной бакалавриат

Факультет: Технологии и товароведения

Кафедра: Биологии и защиты растений

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские за- нятия	Практические за- нятия	Лабораторные за- нятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	72	3	5	12			26		34	5	
заочная	72	2	2	14			4		64	2	

Преподаватель, подготовивший программу д.с.-х. наук,
профессор

А.Л. Лукин

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) Направление 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции_от 12 ноября 2015 №1330

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Биологии и защиты растений (протокол № 4 от 10.12.2015 г.)

Заведующий кафедрой _____  Лукин А.Л.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета (протокол № 3 от 17.12.2015г).

Председатель методической комиссии _____  Колобаева А.А.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины. Изучение дисциплины «Микробиология» в вузах сельскохозяйственного направления заключается в ознакомлении обучающихся Направления 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции с основными объектами микробиологии – микроорганизмами и их ролью в жизнедеятельности человека, круговороте веществ в природе, а также их роли в почвообразовательном процессе, как основного средства получения урожая для его последующей переработки.

Целью изучения дисциплины Ознакомление обучающихся с основными теоретическими и практическими разделами этой дисциплины в рамках указанного направления.

Задачей курса является освоение теоретическим и практическим материалом в области микробиологии, что даст возможность будущему специалисту направленно регулировать микробиологические процессы в агротехнологических процессах с целью повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, правильно применять земледобрильные препараты, совершенствовать способы обработки почвы, внесения удобрений.

Место дисциплины в структуре ОП. Данная дисциплина включена в перечень ФГОС ВО (уровень бакалавриата), в блок 1 «Дисциплины (модули)», в раздел Б1.Б - базовая часть. В учебном процессе дисциплина «Микробиология» занимает важное место в Б1.Б базовой части учебного плана (Б1.Б.10) .

Дисциплина «Микробиология» является важной в процессе формирования профессиональных способностей и личностных качеств будущего специалиста (бакалавра). Предлагаемая программа ориентирована на создание у обучающихся комплексного понимания роли микроорганизмов в процессах протекающих в природе, на примере почвенных процессов. Полученные знания в области общей сельскохозяйственной микробиологии сопровождаются учебными материалами в направлении использования микробиологических процессов в области производства сельскохозяйственной продукции.

Данная дисциплина относится к базовой части учебного плана (Б1.Б.10).

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-7	готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	<p>- знать: морфологию, физиологию и систематику почвенных микроорганизмов роль почвенных микроорганизмов в основных циклах круговорота веществ в природе; микрофлору основных типов почв и принципы ее распределения; роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе в формировании почвенного плодородия.</p> <p>- уметь: микроскопировать, культивировать и выделять почвенные микроорганизмы; готовить и стерилизовать питательные среды; определять численность физиологических групп микроорганизмов.</p>

		- иметь навыки и /или опыт деятельности способностью к проведению почвенной диагностики по микробиологической активности
ПК-22	владением методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов их переработки, образцов почв и растений	- знать: микрофлору растительного сырья и микрофлору животноводческого сырья; полезные виды микроорганизмов, применяемые в пищевой промышленности, их морфологические, физиологические свойства, роль в создании специфических свойств пищевых продуктов; - уметь: использовать полезные свойства микроорганизмов при переработке сельскохозяйственного сырья, организовывать микробиологический контроль производства для своевременного обнаружения микробов вредителей и принимать меры по предупреждению их развития; - иметь навыки и /или опыт деятельности владеть методами обнаружения вредных микроорганизмов на пищевых производствах; применять полученные теоретические знания и практические навыки при получении пищевых продуктов

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения				Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объем часов				всего часов 2 семестр
		5 семестр	х семестр	х семестр	х семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72			72	
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	42	42			8	
Аудиторная работа: **	42	42			8	
Лекции	12	12			14	
Практические занятия						
Семинары						
Лабораторные работы	26	26			4	
Другие виды аудиторных занятий						
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	34	34			64	

Подготовка к аудиторным занятиям	+	+				
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-				
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-				
Другие виды самостоятельной работы	+	+				
Экзамен/часы	-	-				
Вид промежуточного контроля (зачёт, экзамен)	зачет	зачет				зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Общая микробиология	6			14	17
2	Почвенная микробиология	6			12	17
заочная форма обучения						
	Общая микробиология	7			2	32
	Почвенная микробиология	7			2	32

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1 Общая микробиология

Предмет объекты история развития микробиологии.

Предмет, место и роль микробиологии в системе других наук. Основные группы микроорганизмов. История развития микробиологии. Ученые, внесшие вклад в развитие микробиологии.

Систематика и генетика микроорганизмов.

Микроорганизмы прокариоты и эукариоты. Принципы систематики микроскопических грибов и бактерий Современные методы исследований микробных клеток. Значение культуральных, цитохимических и др. Методов. Морфология бактерий. Клеточные стенки, жгутики и их функции. Генетический аппарат у прокариот. Понятие о генетическом коде, синтезе белка. Мутации и рекомбинации. Трансформация трансдукция, конъюгация. Плазмиды, транспозоны и генетическая инженерия бактерий.

Микроорганизмы и окружающая среда

Отношение микроорганизмов к факторам окружающей среды. Зависимость от водного режима. Осмотическое давление в клетках. Температурный режим для микроорганизмов.

Микроорганизмы и кислотность. Отношение микроорганизмов к кислороду.

Метаболизм микроорганизмов.

Разнообразие потребностей в источниках питания у микроорганизмов. Типы питания у микроорганизмов. Фототрофы и автотрофы. Использование микроорганизмами источников углерода. Фотосинтез и хемосинтез. Потребность в железе, кальции, микроэлементах. Способы получения микроорганизмами энергии. Органически и неорганически окисляемые субстраты. Дыхание и брожение.

Раздел 2 Почвенная микробиология

2.1. Возникновение и развитие почвенной микробиологии как науки.

Работы русских ученых и их вклад в становлении и развитии почвенной микробиологии. Микроорганизмы и почвообразовательный процесс. Микроорганизмы и формирование почвенной структуры. Факторы среды влияющие на развитие микробных ценозов почвы.

2.2. Превращение микроорганизмами различных соединений Превращение микроорганизмами соединений углерода.

Значение процессов для природы и человека. Возбудители процесса. Химизм процесса. Источники углерода. Источники азота. Молочнокислое брожение. Маслянокислое брожение. Превращение спирта в уксусную кислоту. Брожение клетчатки. Брожение пектиновых веществ и целлюлозы.

2.3. Превращение микроорганизмами соединений азота

Аммонификация органических соединений. Имобилизация азота в почве. Процессы нитрификации и денитрификации. Биологическая фиксация молекулярного азота.

2.4. Превращение микроорганизмами соединений фосфора.

Значение процессов для природы и человека. Возбудители процесса. Химизм процесса. Источники углерода. Источники азота.

2.5. Превращение микроорганизмами соединений серы.

Значение процессов для природы и человека. Возбудители процесса. Химизм процесса. Источники углерода. Источники азота.

2.6. Микроорганизмы и образование гумуса.

Разложение растительных остатков в почве. Роль микроорганизмов и их метаболитов при образовании гумуса. Современные представления о участии микроорганизмов в процессе трансформации гумуса. Факторы среды, обеспечивающие оптимальный процесс гумусообразования.

2.7. Роль минеральных и органических удобрений на микроорганизмы почвы

Влияние различных способов обработки на характер деятельности почвенных микроорганизмов. Минерализация растительных остатков на разной глубине. Мелиорация и известкование почв.

2.8. Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.

Микробные земледобрильные препараты на основе клубеньковых бактерий. Правила применения бактериальных препаратов. Микроорганизмы – как действующие начала биологических удобрений. Микробиологические препараты для защиты и стимуляции роста растений. Микробиология кормов.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Предмет объекты история развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	1	2
2	Генетика микроорганизмов.	1	2
3	Микроорганизмы и окружающая среда	2	2
4	Метаболизм микроорганизмов.	2	2
5	Превращение микроорганизмами различных соединений Превращение микроорганизмами соединений углерода.	2	2
6	Превращение микроорганизмами соединений азота	1	
7	Превращение микроорганизмами соединений фосфора. Превращение микроорганизмами соединений серы.	1	
8	Микроорганизмы и образование гумуса. Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.	1	2
9	Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве	1	2
Всего		12	14

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

«Не предусмотрены»).

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Препараты микроорганизмов (правила приготовления)	2	2
2	Окрашивание препаратов	2	
3	Морфология бактерий	2	
4	Морфология микроскопических грибов	2	
5	Методы стерилизации	2	
6	Культивирование микроорганизмов	2	2
7	Изучение микроорганизмов воды, воздуха, почвы	2	
8	Спиртовое брожение Молочнокислое брожение	2	
9	Масляно-кислое брожение Окисление спирта в уксус-	2	
10	Окисление целлюлозы в почве Брожение целлюлозы	2	
11	Аммонификация	2	
12	Нитрификация	2	
13	Денитрификация	2	
Всего		26	4

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Методические указания по изучению отдельных тем дисциплины

Основы общей микробиологии. Предмет, объекты, история и задачи микробиологии

Микробиология знакомит обучающихся с древнейшим на земле царством живых микроскопически малых существ - микроорганизмов. Оно включает в себя бактерии, микоплазмы, актиномицеты, микроскопические грибы, водоросли, простейшие, вирусы. Ознакомьтесь с их распространением и значением в природе, различных отраслях народного хозяйства, охране окружающей среды и решении общебиологических задач.

Изучая историю развития микробиологии, ознакомьтесь с открытиями А. Левенгука, М. М. Тереховского, Д. С. Самойловича, Р. Коха, Н. Ф. Гамалеи, Л. С. Ценковского, И. И. Мечникова, работами Д. И. Ивановского, У. Стенли, М. В. Бейеринка, Д. Эрреля и др.

В области почвенной микробиологии большие исследования выполнены ее основоположником С. Н. Виноградским, а также такими учеными, как В. Л. Омелянский, П. А. Костычев, В. С. Буткевич, Н. Н. Худяков, Н. А. Красильников, М. Ф. Федоров и др. Ознакомьтесь с основными направлениями работ этих ученых.

Проанализируйте современный период развития микробиологии, который характеризуется комплексными исследованиями с использованием различных методов на основе достижений отечественной и зарубежной науки и техники, позволивших выяснить, что микроорганизмы являются продуцентами многих биологически активных соединений, таких как антибиотики, витамины, ферменты, аминокислоты, стимуляторы роста и другие. Производством их занимается микробиологическая промышленность, которая является основой биотехнологии.

Биотехнологии, основанные на использовании микроорганизмов, наиболее экономически эффективны при комплексном применении и создании безотходных производств, не нарушающих условий природной среды. Широкое использование в биотехнологических процессах микроорганизмов требовало постоянного улучшения их свойств методом селекции. Принципиально новые возможности в деле получения таких новых форм микробов открыла генная инженерия. Ознакомьтесь с успехами и перспективами развития микробной биотехнологии.

Микроорганизмы, их систематика, морфология, строение и размножение

Объектом исследования микробиологии являются микроорганизмы, которые не представляют собой единой систематической группы. Им свойственны микроскопические размеры клетки, быстрота размножения и однотипная техника изучения и культивирования.

По строению клетки микроорганизмы разделяются на эукариоты и прокариоты. Необходимо хорошо знать их основные отличительные признаки. Среди эукариотов наибольший интерес для микробиологии представляют микроскопические грибы. Необходимо подробно изучить их морфологические признаки: строение вегетативного тела, мицелиальные и немиелиальные формы, виды спороношения.

Особо следует обратить внимание на способы размножения грибов. Существует вегетативное и репродуктивное (с помощью спор) размножения, последнее бывает бесполым и половым. Оно положено в основу названия классов грибов. Бесполое размножение бывает эндогенным, когда споры образуются во вместилище - спорангии, и экзогенное, при котором споры - конидии формируются на концах конидиеносцев.

Основным объектом микробиологии являются прокариоты, к которым относятся бактерии, актиномицеты, микоплазмы, риккетсии и другие. Бактерии в большинстве случаев являются одноклеточными организмами и характеризуются ничтожно малыми размерами

(1-3 мкм в длину и 0,5- 0,8 мкм в ширину). Бактерии имеют различную форму, тип изгиба клетки, жгутикование, спорообразование.

У некоторых бактерий имеются поверхностные структуры: капсулы, слизистые слои, жгутики, ворсинки, фимбрии. В чем назначение этих структур? Ряд бактерий образуют споры, которые выполняют роль приспособления к неблагоприятным условиям среды. В то же время это стадия запаса энергии, питательных веществ для последующего роста и развития.

Различают бациллярное, кластридиальное и плектридиальное расположение спор. Отдельные бактерии способны к передвижению. Проанализируйте различные способы и скорость движения. Изобразите на рисунке бактерии с различным числом и расположением жгутиков. Назовите их. Отметьте формы, которым присуще скользящее движение.

Изучение морфологических признаков и биохимических, физиологических свойств микробов позволяет разобраться с принципами и основами классификации бактерий и других прокариотических организмов. Ознакомьтесь с характеристикой основных отделов, классов и отдельных представителей этих систематических групп.

Основной отличительной особенностью живых организмов от неживой природы является рост и размножение. У прокариотических организмов существуют различные способы размножения. Самым распространенным является простое деление. Познакомьтесь с существующими видами размножения у прокариотических организмов (почкование, перешнуровывание, образование спор).

К прокариотам также относятся микоплазмы и актиномицеты. Микоплазмы хотя и имеют клеточное строение, но их организация более проста, чем истинных бактерий. Актиномицеты по своей морфологии приближаются к грибам, но отсутствие истинного ядра характеризует их как прокариотические микроорганизмы.

Изучите внутреннее строение клеток прокариот. Бактерии имеют клеточную стенку, цитоплазматическую мембрану, цитоплазму, в которой находятся нуклеоид, ряд включений, выясните их назначение. Представьте рисунок 3 (приложение А) внутренней структуры бактериальной клетки и сделайте соответствующие обозначения цифрами. 1. Клеточная стенка. 2. Цитоплазматическая мембрана. 3. Нуклеоид. 4. Цитоплазма. 5. Рибосомы. 6. Мезосомы. 7. Включения запасных питательных веществ.

Стенка бактериальной клетки состоит из азотистых и безазотистых соединений, ее основу составляет полимер муреин, который присущ только прокариотам. По строению клеточной стенки (по содержанию муреина) различают грамположительные (Г⁺) и грамотрицательные прокариоты (Г⁻). Разберитесь, в чем их различие.

Познакомьтесь с микроорганизмами неклеточной структуры (вирусы и фаги), относящиеся к царству Вира (Vira). Уясните, в чем различие ДНК - геномных и РНК - геномных вирусов. Следует усвоить морфологию и структуру вирусов, их химический состав, особенности размножения (саморепродукции), переход в форму кристаллов, устойчивость к физическим и химическим воздействиям. Разберитесь с механизмом проникновения вирусов в организм, методами исследования и культивирования, использованием их в защите растений.

Изучите вирусы микроорганизмов (фаги), особенности их строения, основные свойства, возможность использования в защите растений от заболеваний.

Генетика микроорганизмов

Уясните, что материальным носителем наследственности являются нуклеиновые кислоты - ДНК и РНК. Разберитесь в генотипической и фенотипической (модификационной) изменчивости. Последняя возникает в результате изменения некоторых внешних факторов и исчезает после прекращения их действия. Предполагают, что в основе фенотипической изменчивости лежит изменение нехромосомных генетических систем: рибосом, клеточной мембраны, жгутиков.

Подробнее изучите наследственные (генотипические) изменения - мутации и генетические рекомбинации. Прокариоты имеют лишь одну хромосому. Их мутации могут быть результатом макроизменений в хромосоме, сопровождающихся нарушением последовательности и количества генов (хромосомные мутации), либо микроизменений, затрагивающих лишь один ген (генные мутации). Что такое мутагенные факторы и какое они могут иметь происхождение? Уясните, что генетические рекомбинации могут произойти от передачи генетического материала от одних бактерий другим при трансформации (воздействия ДНК, выделенной из других бактерий), конъюгации (обмена ДНК через конъюгационный мостик), трандукции (передача ДНК с помощью бактериофага). Существенную роль в переносе признаков при рекомбинации у прокариот играют плазмиды (нехромосомные ДНК) и эписомы - ДНК, способные к самостоятельному существованию вне хромосомы и к обратному включению в нее.

Современные достижения генетики создали реальную возможность переносить определенные гены из одного микроорганизма в другой, используя методы генетической инженерии. С появлением методов генной инженерии стало возможным конструирование принципиально новых организмов, в том числе микробов - суперпродуцентов антибиотиков, аминокислот, витаминов, ферментов, стероидных гормонов и других соединений.

Физиологические особенности микроорганизмов

Микроорганизмы и окружающая среда

Микроорганизмы населяют все области биосферы и обладают большой устойчивостью и разнообразными приспособительными свойствами к воздействию различных условий окружающей среды (спорообразованием, капсулообразованием, скоростью размножения, ферментативной и антибиотической активностью, токсинообразованием и другими).

Факторы внешней среды многочисленны и разнообразны. Их характер может быть физическим, химическим и биологическим. Нужно знать, какие факторы являются оптимальными, а какие обладают микробостатическим (задерживающим развитие) или микробоцидным (губительным) действием.

Микроорганизмы могут развиваться только при наличии в среде свободной воды. Большое влияние на рост микробов оказывает концентрация растворенных в воде соединений. Необходимо знать, как влияет потеря воды в среде на жизнедеятельность микробов. Зная это, регулируя влажность, а следовательно, и активность развития микроорганизмов, можно долго хранить корма и продукты сельского хозяйства (сено, зерно, сухофрукты, сухое молоко и т. п.).

Микроорганизмы лишены механизмов, регулирующих температуру, поэтому их существование определяется температурой окружающей среды. Необходимо знать критические пределы температур для разных групп микробов (психрофилов, мезофилов, термофилов). Изучите как влияют высокие и низкие температуры на микробы. Это имеет большое значение в практической деятельности специалиста. Ознакомьтесь с методами и режимами стерилизации и пастеризации.

Большинству существ необходим кислород. Основная масса микробов - аэробы, но некоторые микроорганизмы не переносят кислорода - это облигатные анаэробы. Существуют факультативные анаэробы - микроорганизмы, имеющие анаэробный тип метаболизма, но в то же время нечувствительные к кислороду. Ознакомьтесь с практическим использованием знаний о дыхании микроорганизмов.

Изучите действие давления, света, ультразвука, ионизирующей радиации, рентгеновских лучей и других физических факторов. Какова роль этих факторов в «самоочищении» воздуха, воды, почвы? Из химических факторов реакция среды оказывает существенное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Ознакомьтесь с использованием этих знаний при консервировании продуктов, в квашении овощей и силосовании кормов. Изменяя реакцию среды почвы, можно подавлять развитие фитопатогенной микрофлоры. На

этом основаны, например, методы борьбы с возбудителем килы капусты. Химические ядовитые вещества, попадая в клетку, взаимодействуют с отдельными важными ее компонентами и тем нарушают функции или приводят к гибели. Обратите внимание на воздействие на микробы щелочей, кислот, спиртов, формалина, фенолов, солей тяжелых металлов, ртутных, серных и других препаратов и использование их в практике защиты растений от заболеваний.

Из биологических факторов среды, влияющих на микроорганизмы, по их происхождению можно выделить растительные (фитонциды) и микробные (антибиотики, бактериофаги, хищные грибы, гиббереллины). Их действие может стимулировать или подавлять развитие и даже действовать микробо-цидно. Ознакомьтесь с основными способами использования биологических факторов для подавления фитопатогенной микрофлоры.

Знания вопросов влияния окружающей среды на микроорганизмы служит основой для управления жизнедеятельностью полезных и угнетения или уничтожения патогенных микробов

Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами

В природе микроорганизмы живут и проявляют свою жизнедеятельность в тесном контакте друг с другом или с высшими существами. В результате сложившихся взаимоотношений создаются биоценозы. Отношения микроорганизмов между собой и растением могут быть основаны на взаимной помощи друг другу (симбиоз) или на подготовке продуктов питания для других видов в результате выделения собственных продуктов обмена (метабиоз). Известны взаимоотношения, в основе которых лежит подавление жизнеспособности одних форм другими (антагонизм).

Разбирая вопрос о взаимоотношениях растений и микроорганизмов, необходимо иметь четкое представление о микроорганизмах - симбионтах, микробах, вызывающих заболевания растений и являющихся антагонистами фитопатогенов.

При изучении причин антагонизма следует обратить внимание на способность микроорганизмов образовывать антибиотики. Необходимо иметь понятия об инфекции и иммунитете у растений, животных и человека. Помните, что микроорганизмы используют для приготовления вакцин, сывороток, диагностикумов.

Характер отношений между живыми существами должен быть хорошо изучен и тогда можно использовать эти знания в практике (микоризация, использование антагонистов, антибиотиков, фитонцидов в защите растений).

Питание микроорганизмов

Ознакомьтесь с пищевыми потребностями микробной клетки, выясните источники углерода, азота, фосфора, серы и других элементов. Изучите механизм поступления питательных веществ в клетку (пассивная и облегченная диффузия, активный транспорт). При проработке вопросов о питании необходимо иметь ясное представление о типах питания у различных микроорганизмов. Дайте характеристику автотрофного и гетеротрофного типов питания. Разберитесь в вопросах фототрофии и хемотрофии. Уясните, какие признаки положены в классификацию микробов на группы: фотоавтотрофы, хемоавтотрофы, фотогетеротрофы и хемогетеротрофы. Приведите примеры микробов с разными способами питания. В чем различие паразитов и сапрофитов?

Запомните, что некоторые микроорганизмы способны переходить от одного типа питания к другому. Их называют миксотрофами.

Метаболизм микроорганизмов

Как и всем живым организмам, микробам присущ обмен веществ (метаболизм), который у них во много раз интенсивнее, чем животных и растений. Обмен веществ представляет собой совокупность двух взаимосвязанных процессов - биосинтезами катаболизма. Запомните, что подготовка клеткой усвояемых веществ происходит за ее пределами, т. е. осуществляется внешнее переваривание субстрата с участием ферментов - биологических

катализаторов. Необходимо знать химическую природу, основные свойства ферментов (активность, специфичность), их классификацию, влияние на ферментативную активность различных факторов среды, роль экзоферментов, пермеаз и эндоферментов для жизнедеятельности клетки. Ферменты микробного синтеза с каждым годом находят все большее применение в сельском и других отраслях народного хозяйства. Приведите примеры.

Энергетические процессы

Главным поставщиком энергии являются катаболические реакции, заключающиеся в расщеплении сложных веществ (углеводов, жиров, белков) до простых, сопровождающиеся высвобождением энергии, которая аккумулируется в форме энергии фосфатных связей аденозинтрифосфата (АТФ) и других соединений. Энергетические процессы состоят из окислительно-восстановительных реакций. У прокариотических организмов восстановителями могут быть неорганические доноры водорода (хемоавтотрофы) и органические доноры водорода (хемогетеротрофные организмы), окислителями (акцепторами) водорода - кислород, органические кислоты и другие вещества.

Окисление органических соединений. Большинство микробов получают энергию в процессе аэробного дыхания, когда происходит полное окисление органического вещества с выделением большого количества энергии и образованием конечных продуктов, бедных энергией (CO_2 и H_2O). Изучите микроорганизмы, которые производят неполное окисление органических углеродистых веществ с образованием органических кислот (ацетобактер, пропионобактер). Имейте в виду, что в природе существуют микробы, (Способные использовать для окисления углеводов не свободный, а связанный кислород окисленных соединений (нитратов, сульфатов) - это анаэробное дыхание. Учтите, что распространенным способом получения энергии у микроорганизмов является брожение, т. е. расщепление сложных органических веществ в анаэробных условиях под влиянием ферментов микробов. Приведите практическое значение процессов брожения

Окисление неорганических соединений. Имеется ряд микроорганизмов, получающих энергию за счет окисления неорганических веществ. Ознакомьтесь с группой хемотрофных организмов (нитрифицирующие, тионовые, железобактерии), их основными свойствами.

Использование лучистой энергии. Фототрофные организмы. Изучите характерные особенности фотосинтезирующих бактерий и цианобактерий. Особенности бактериального фотосинтеза.

Биосинтез

Биосинтез - это синтез клеточных компонентов из простых соединений, поступающих внутрь клетки. Основную часть органических веществ микробной клетки составляют макромолекулы - нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды и сложные липиды. Вспомните, из каких соединений - предшественников - осуществляется синтез указанных макромолекул.

У некоторых микроорганизмов отмечается сверхсинтез различных веществ: витаминов, ферментов, гиббереллинов, антибиотиков, алкалоидов и других, которые нашли широкое применение в народном хозяйстве.

Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе

Превращение микроорганизмами соединений углерода

Микроорганизмы играют существенную роль в природе, принимая участие в круговороте биогенных элементов органической жизни. Необходимо вспомнить, что зеленые растения с помощью солнечной энергии синтезируют из диоксида углерода органические вещества, которые после отмирания растительных организмов подвергаются разложению микроорганизмами и CO_2 снова выделяется в атмосферу. Под влиянием ферментов микробов сложные органические вещества в аэробных условиях в результате процессов дыхания

превращаются в диоксид углерода и воду, а в анаэробных условиях при процессах брожения они преобразуются в различные органические кислоты и спирты.

Изучите гомоферментативное, гетероферментативное молочно-кислое брожение, химизм этих процессов, морфологическую и физиологическую характеристику возбудителей, использование их для приготовления кисло-молочных продуктов, консервирования кормов, овощей и плодов, получения молочной кислоты.

Ознакомьтесь с возбудителями, химизмом и значением спиртового брожения в хлебопечении, виноделии, пивоварении. Изучите возбудителей пропионовокислого брожения, химизм, использование пропионовокислых бактерий в сыроделии и для получения витамина В₁₂.

Ознакомьтесь с особенностями маслянокислого и ацетобутилового брожений. Необходимо знать морфологические особенности и основные свойства возбудителей, значение их в природе и использование человеком. Брожение пектиновых веществ и значение его в первичной обработке лубоволокнистых растений.

Более детально необходимо ознакомиться с микробами, разрушающими клетчатку в аэробных и анаэробных условиях, их значением. Образование уксусной, лимонной и других кислот происходит под влиянием микроорганизмов при неполном окислении углеводов. Значение этих процессов в природе и использование в народном хозяйстве. Изучите разрушение микроорганизмами гемицеллюлоз и лигнина, окисление органических кислот и углеводов.

Преобразование микроорганизмами соединений азота

Изучите последовательность превращений азотсодержащих органических соединений (белковых веществ, мочевины, нуклеиновых кислот, хитина и других) в процессе аммонификации азотсодержащих органических соединений (минерализация азота). Ознакомьтесь с характеристикой аэробных и анаэробных возбудителей, химизмом процесса, конечными продуктами разложения белков, аминокислот. Необходимо знать приемы регулирования в почве и при хранении навоза. Условия, благоприятствующие улетучиванию аммиака из почвы и при приготовлении навоза. Причины порчи сельскохозяйственной продукции и возможности ее предупреждения.

Разберитесь в понятиях мобилизации и иммобилизации азота в почве, зависимости этих процессов от соотношения С:N в органическом веществе, методах регулирования.

Проработайте основные этапы нитрификации (окисление аммиака в азотистую и азотную кислоты), морфологические и физиологические особенности нитрифицирующих бактерий, значение работ С. Н. Виноградского в раскрытии сущности этого явления и хемоавтотрофного типа питания возбудителей. Нужно знать положительную и отрицательную роль нитрификации в земледелии и методы регулирования путем использования ингибиторов.

Ознакомьтесь с химической и микробиологической денитрификацией, химизмом этого процесса, возбудителями, особенностями энергетического обмена у них. Уясните значение денитрификации в обеднении почвы азотом и методы регулирования ее агротехническими приемами.

В природе существуют свободноживущие аэробные и анаэробные азотфиксаторы (азотобактер, азомонас, бейеринкиа, псевдомонас, клостридиумы, синезеленые водоросли и прочие) и бактерии, фиксирующие азот в условиях ассоциативного симбиоза с растениями (азоспириллы). Зная экологию этих организмов, можно различными методами повысить эффективность процесса. Особый практический интерес представляют симбиотические азотфиксаторы. В чем сущность симбиоза этих существ? Ознакомьтесь с основными свойствами клубеньковых бактерий: специфичность, вирулентность, активность, конкурентоспособность, циклом их развития и условиями, благоприятствующими азотфикса-

ции. Азотфиксирующие актиномицеты и их симбиоз с бобовыми растениями. Ознакомьтесь с масштабами биологической азотфиксации в природе.

Преобразование микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и других элементов. Ознакомьтесь с микроорганизмами, осуществляющими минерализацию органических соединений до сероводорода. Подробнее остановитесь на изучении автотрофных серобактерий, особенностях их морфологии и физиологии, значении процессов сульфификации в плодородии почвы. Необходимо помнить об условиях, способствующих процессу десульфификации, микроорганизмах, участвующих при этом, приемах сокращения данного процесса в почве.

Изучите микроорганизмы, осуществляющие минерализацию органических веществ, содержащих фосфор и железо, и способствующие переводу недоступных минеральных соединений этих элементов в растворимые, легко усваиваемые растениями, ролью ризосферной микрофлоры в улучшении фосфорного питания растений. Следует обратить внимание на работы С. Н. Виноградского, открывшего физиологическую сущность железобактерий. Ознакомьтесь с участием микробов в образовании полезных ископаемых: месторождений серы, торфа, каменного угля.

Биосинтез микроорганизмами белка и биологически активных веществ

Запомните, что в процессе метаболизма некоторые микроорганизмы синтезируют ряд веществ, нашедших широкое применение в сельском хозяйстве, медицине, пищевой промышленности, получаемых методом микробной биотехнологии: кормовой белок, аминокислоты (лизин, триптофан), ферменты и другие биологически активные вещества.

Ознакомьтесь с микроорганизмами, используемыми для их получения.

Обратите внимание на накопление культурами микроорганизмов стимуляторов роста растений - гетероауксина, гиббереллина и других ростовых веществ. Необходимо знать, что микробы-антагонисты продуцируют антибиотические вещества, широко используемые в медицине, ветеринарии и для предупреждения заболеваний сельскохозяйственных культур. Отметьте, какие микроорганизмы относятся к числу наиболее активных продуцентов антибиотических веществ, чем отличаются антибиотики от общебиологических ядов, каково значение антибиотиков для самих продуцентов.

Некоторые микроорганизмы в процессе жизнедеятельности вырабатывают токсические соединения. Пища или корма, содержащие токсигенные микробы, способны вызывать тяжелые отравления.

Почвенная и сельскохозяйственная микробиология

Развитие взглядов на роль микроорганизмов в образовании почв

Микроорганизмы, участвующие в превращении соединений азота, фосфора, серы, железа и других элементов, являются почвенной микрофлорой, изучением которой занимается специальный раздел этой науки - почвенная микробиология.

В развитии почвенной микробиологии огромное значение имели труды выдающихся русских микробиологов. Ознакомьтесь с работами В. В. Докучаева, П. А. Костычева, Д. И. Ивановского, С. Н. Виноградского, В. Л. Омелянского, Б. Л. Исаченко, Н. Г. Холодного, Б. В. Перфильева, Н. А. Красильникова, Н. Н. Худякова, В. С. Буткевича и других исследователей и их ролью в развитии микробиологии почв. Особенностью современного состояния почвенной микробиологии является развитие нового направления - почвенной биотехнологии.

Почвенное микронаселение, методы определения ее состава и активности

Микрофлора почв чрезвычайно многочисленна и довольно разнообразна. Изучите периодичность колебания численности и состава микробного населения почвы, основные формы бактерий, водорослей и простейших, живущих в ней, типы взаимоотношений между микробами и с высшими растениями.

Представление о микробиологическом составе почв дают различные методы исследования (микроскопирование, посев на питательные среды, стекла обрастания, использование педоскопа и т. п.), позволяющие учесть численность, видовое разнообразие или суммарную активность отдельных микробиологических процессов (нитрификационную способность, дыхание, ферментативную активность и др.).

Роль микроорганизмов в первичном почвообразовательном процессе, в образовании перегной и структуры почвы

Изучите микроорганизмы, участвующие в первичном почвообразовательном процессе. Выясните роль микроорганизмов в формировании гумуса. Необходимо знать, что образование и накопление гумуса обеспечивает создание запасов большинства элементов, необходимых для жизни растений и существенно улучшает различные физические свойства почвы. В благоприятных условиях под влиянием микроорганизмов гумусовые соединения медленно минерализуются, снабжая растения необходимыми элементами питания.

Знайте, что определенную роль играют микроорганизмы в агрегировании почв и формировании почвенной структуры.

Факторы среды, определяющие формирование микробных ассоциаций почвы

Существенное влияние на численность микрофлоры почв и ее активность оказывают факторы внешней среды. Изучите роль температуры в формировании ценоза почвы, влияние влажности на почвенную микрофлору. Обратите внимание на важность в почвенных процессах сочетания температурных условий и влажности. Необходимо знать, что воздушный режим во многом способствует созданию определенных ценозов в почве. Рассмотрите вопрос влияния кислотности на микробные ассоциации, а также механического состава на биологическую активность почвы. Изучите характер влияния на почвенное микронаселение биологических факторов. Типы взаимоотношений микроорганизмов.

Особенности состава микробных ценозов почв различных типов

Уясните, что групповой состав и количество микроорганизмов в разных почвах неодинаковы. Изучите специфичность микробных ассоциаций различных почв. Некоторые виды микробов могут служить индикатором определения типа почвы. Окультуренность почвы во всех почвенно-климатических зонах положительно влияет на увеличение численности микронаселения.

Изучите основные группы почвенного микронаселения: зимогенная и автохтонная микрофлора, олиготрофные и автотрофные микроорганизмы. Ознакомьтесь с количественным и качественным составом бактерий, актиномицетов и грибов в почвах различных типов. Рассмотрите структуру микробного ценоза почв.

Влияние на микроорганизмы почв ее обработки и мелиорации

Агротехнические приемы, изменяющие условия, необходимые для жизни микробов, оказывают разнообразное влияние на них. Поэтому вопросы агротехники должны решаться с учетом их воздействия на микробные ценозы. Обработка почвы улучшает водно-воздушный режим, способствует активизации отдельных групп микроорганизмов, участвующих в мобилизации питательных веществ для растений.

Изучите влияние разных способов обработки почвы на микробиологические процессы, происходящие в ней, степень минерализации органических веществ. Обратите также внимание на влияние мелиорации на состав почвенного микронаселения и его активность и использование микробиологических показателей при оценке эффективности мелиорации почв.

Системы использования почвы и микробиологические основы повышения ее плодородия

Ознакомьтесь с микробиологическими методами определения потребности почв в азоте, фосфоре, калии, микроэлементах. Уясните, какое практическое значение имеет проблема биологической фиксации азота атмосферы, а следовательно, исследования по генетике, физиологии, селекции свободно-живущих азотфиксаторов и клубеньковых бактерий, по

совершенствованию методов массового размножения азотфиксаторов и приготовлению высококачественных бактериальных удобрений.

Удобрения и микробиологические процессы в почве

На почвенную микрофлору особенно благоприятно влияют органические удобрения (навоз, компосты, торф, городские отходы). Их подготовка должна быть увязана с учетом деятельности микроорганизмов. Ознакомьтесь с качественным и количественным составом микрофлоры навоза. Знайте, что коэффициент использования минеральных удобрений значительно снижается вследствие деятельности почвенных микробов. Поэтому целесообразно разрабатывать технику применения удобрений с учетом возможных их трансформаций микроорганизмами почвы. Изучите приемы повышения коэффициента использования азотных удобрений путем подавления денитрификации.

Химизация земледелия включает в себя также широкое использование пестицидов. Уясните влияние гербицидов и других токсических соединений на микрофлору почв и роль почвенных микробов в защите ее от химических загрязнений. Какими факторами определяется быстрота разрушения пестицидов микроорганизмами?

В этом разделе следует также ознакомиться с влиянием севооборотов и монокультур на почвенное микронаселение, регулированием этими агроприемами состава биоценоза почвы. Как известно, многие культуры, особенно бобовые, своими корневыми выделениями активизируют развитие антагонистов, подавляющих почвенных патогенов. Поэтому такие культуры являются хорошими предшественниками, снижающими развитие корневых гнилей, вилта хлопчатника и других заболеваний.

Взаимоотношения микроорганизмов и растений

Ознакомьтесь с корневой и прикорневой микрофлорой растений (ризоплана и ризосфера), зависимостью ее состава и активности от вида и возраста растительного организма. Рассмотрите, в чем сущность положительного влияния ризосферной микрофлоры на всхожесть семян и развитие растений, приемы регулирования ее численности путем бактериализации, протравливания. Обратите внимание на изучение микоризы и ее роль.

Запомните, что микроорганизмы, находящиеся на поверхности растений, составляют эпифитную микрофлору. Какова ее роль в жизни растений? Использование знаний видового состава эпифитной микрофлоры при оценке качества зерна. Ознакомьтесь с взаимоотношениями, складывающимися между микроорганизмами и растением (симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм).

Микробные землеудобрительные препараты и их эффективность

Одним из путей повышения плодородия почвы является использование бактериальных удобрений, при внесении которых вместе с семенами в почву в зоне корневой системы образуются очаги полезных микроорганизмов, улучшающих питание растений, стимулирующих их рост и развитие. В то же время некоторые микроорганизмы (азотобактер, фосфорные бактерии), на основе которых готовятся бактериальные удобрения, могут являться активными антагонистами возбудителей, поражающих корневую систему.

Применение бактериальных удобрений, особенно нитрагина, способствующего повышению белковости и урожайности бобовых, позволит успешно выполнить задачу, по решению проблемы белка за счет увеличения производства гороха, люцерны, клевера, люпина, сои и других культур.

Ознакомьтесь с историей вопроса создания бактериальных удобрений, методами их приготовления, сущностью действия и эффективностью. Следует указать, что в настоящее время выпускаются новые формы бактериальных удобрений на основе клубеньковых бактерий: ризоторфин, ризобин, ризолигнин, а с использованием азотобактера - ризофил. Поинтересуйтесь вопросом микоризации растений и целесообразности ее использования при лесонасаждениях.

Использование в сельском хозяйстве антагонистов и микробных метаболитов для защиты и стимуляции роста растений

Велика роль микробиологии в борьбе с потерями урожая от вредителей, в профилактике и лечении болезней сельскохозяйственных растений. Разработка мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями сельского и лесного хозяйства должна основываться на глубоком знании биологии используемого микроорганизма и экологических условий, благоприятствующих их массовому размножению.

Антагонизм широко распространен среди различных групп микроорганизмов. Различные растения накапливают антагонистов с разной активностью. Поэтому подбором культур в севообороте можно правильно организовать защиту сельскохозяйственных растений от возбудителей заболеваний. Многие антагонисты выделяют антибиотики. Изучите микробы, продуцирующие их, применяемые в защите растений, методы использования и эффективность.

В защите растений от заболеваний практикуются антибиотики растительного происхождения - фитонциды, а также гиперпаразиты. Новым методом борьбы с некоторыми вирусными заболеваниями является вакцинация растений ослабленными штаммами вирусов.

Болезни вредителей сельского хозяйства (насекомых, грызунов) могут вызываться бактериями, грибами и вирусами. Ознакомьтесь с микроорганизмами, используемыми для приготовления микробиологических средств защиты растений от вредителей, принципом их действия на организм, условиями необходимыми для получения наибольшей эффективности. Уясните, что микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают разнообразные биологически активные вещества, в том числе ростовые. В сельском хозяйстве в основном используется гиббереллин - стимулятор роста растений. Ознакомьтесь с микроорганизмом, выделяющим этот стимулятор, и с использованием его в растениеводстве.

Микробиологические процессы при сушке и силосовании кормов

Правильная технология заготовки кормов растительного происхождения (сена, сенажа, силоса, соломы и других продуктов) может быть применена лишь при четком представлении о динамике микробиологических процессов, биохимических изменений, происходящих в растительной массе. Качество кормов во многом определяется составом эпифитной микрофлоры, зависящей от вида растений, агроклиматических и других условий.

При работе над этим разделом очень важно вспомнить об основных экологических условиях, определяющих жизнедеятельность микроорганизмов: влажности, pH среды, концентрации солей, наличия или отсутствия кислорода. Нужно четко представлять процессы питания, дыхания и связанное с дыханием явление термогенеза. В этом случае будет легко понять, почему в условиях аэрации происходит самосогревание зерна, сена, соломы. Следует уяснить, с какими условиями жизни микроорганизмов связана смена фаз при правильном ведении процесса силосования, приготовлении сенажа. Кроме того, обучающийся должен знать, в каких случаях нужно применять закваски или химические консерванты, и ознакомиться с химическими и микробиологическими показателями качества кормов.

Растения могут быть поражены фитопатогенной микрофлорой и служить источником тяжелых отравлений. Не исключается возможность попадания в организм животного с кормами растительного происхождения бациллы ботулинуса и ее токсинов. Уясните, в каких случаях это явление имеет место.

Микробиология воды и воздуха

Вода является средой обитания разнообразных микробов. Их количественный и качественный состав зависит от типа водоемов, хозяйственной деятельности человека. Санитарно-гигиеническое состояние воды определяют по коли-титру, коли-индексу и по общему микробному числу. Вода может служить фактором передачи возбудителей инфекционных болезней.

Воздух считают неблагоприятной средой для размножения большинства видов микробов. В воздух микрофлора попадает главным образом с поднимающейся пылью. Повышенное содержание микробов в воздухе - показатель антисанитарного состояния помещения (недостаточная вентиляция, плохая уборка и т. д.). Озеленение городов, влажная уборка, побелка помещений, качественная вентиляция способствует снижению численности микробов.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

«Не предусмотрены».

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

«Не предусмотрены».

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	<p>Общая микробиология</p> <p>Основы общей микробиологии. Предмет, объекты, история и задачи микробиологии. Изучая историю развития микробиологии, ознакомьтесь с открытиями А. Левенгука, М. М. Тереховского, Д. С. Самойловича, Р. Коха, Н. Ф. Гамалеи, Л. С. Ценковского, И. И. Мечникова, работами Д. И. Иванковского, У. Стенли, М. В. Бейеринка, Д. Эрреля и др.</p> <p>В области почвенной микробиологии большие исследования выполнены ее основоположником С. Н. Виноградским, а также такими учеными, как В. Л. Омелянский, П. А. Костычев, В. С. Буткевич, Н. Н. Худяков, Н. А. Красильников, М. Ф. Федоров и др. Ознакомьтесь с основными направлениями работ этих ученых.</p> <p>Превращение микроорганизмами соединений азота</p> <p>Изучите последовательность превращений азотсодержащих органических соединений (белковых веществ, мочевины, нуклеиновых кислот, хитина и других) в процессе аммонификации азотсодержащих органи-</p>	<p>Емцев В. Т. Микробиология.- М.:Дрофа. 2008</p> <p>С 3-247</p>	20	32

	<p>ческих соединений (минерализация азота). Ознакомьтесь с характеристикой аэробных и анаэробных возбудителей, химизмом процесса, конечными продуктами разложения белков, аминокислот. Необходимо знать приемы регулирования в почве и при хранении навоза. Условия, благоприятствующие улетучиванию аммиака из почвы и при приготовлении навоза. Причины порчи сельскохозяйственной продукции и возможности ее предупреждения.</p> <p>Превращение микроорганизмами соединений углерода</p> <p>Более детально необходимо ознакомиться с микробами, разрушающими клетчатку в аэробных и анаэробных условиях, их значением. Образование уксусной, лимонной и других кислот происходит под влиянием микроорганизмов при неполном окислении углеводов. Значение этих процессов в природе и использование в народном хозяйстве. Изучите разрушение микроорганизмами гемицеллюлоз и лигнина, окисление органических кислот и углеводов.</p>			
2	<p>Влияние на микроорганизмы почв ее обработки и мелиорации</p> <p>Агротехнические приемы, изменяющие условия, необходимые для жизни микробов, оказывают разнообразное влияние на них. Поэтому вопросы агротехники должны решаться с учетом их воздействия на микробные ценозы. Обработка почвы улучшает водно-воздушный режим, способствует активизации отдельных групп микроорганизмов, участвующих в мобилизации питательных веществ для растений.</p> <p>Системы использования почвы и микробиологические основы повышения ее плодородия</p> <p>Ознакомьтесь с микробиологическими методами определения потребности почв в азоте, фосфоре, калии, микроэлементах. Уясните, какое практическое значение</p>		14	32

	<p>имеет проблема биологической фиксации азота атмосферы, а следовательно, исследования по генетике, физиологии, селекции свободно-живущих азотфиксаторов и клубеньковых бактерий, по совершенствованию методов массового размножения азотфиксаторов и приготовлению высококачественных бактериальных удобрений.</p> <p>Микробиологические процессы при сушке и силосовании кормов</p> <p>Правильная технология заготовки кормов растительного происхождения (сена, сенажа, силоса, соломы и других продуктов) может быть применена лишь при четком представлении о динамике микробиологических процессов, биохимических изменений, происходящих в растительной массе. Качество кормов во многом определяется составом эпифитной микрофлоры, зависящей от вида растений, агроклиматических и других условий.</p> <p>Микробиология воды и воздуха</p> <p>Вода является средой обитания разнообразных микробов. Их количественный и качественный состав зависит от типа водоемов, хозяйственной деятельности человека. Санитарно-гигиеническое состояние воды определяют по коли-титру, коли-индексу и по общему микробному числу. Вода может служить фактором передачи возбудителей инфекционных болезней.</p>			
Всего			34	64

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

Микробиологические препараты (удобрения)

Характеристика	Препараты		
1 Название			
2 Микроорганизм, на основе которого приготовлен			
3 Форма изготовления			
4 Титр препарата			
5 Норма внесения			
6 Культуры под которые вносятся			
7 Ожидаемый результат			

Таблица 2 Микробиологические препараты (в борьбе с болезнями с/х культур)

Характеристика	Препараты		
1 Название			
2 Микроорганизм, на основе которого приготовлен			
3 Форма изготовления			
4 Титр препарата			
5 Норма внесения			
6 Культуры под которые вносятся			
7 Ожидаемый результат			

Таблица 3 Микробиологические препараты (в борьбе с вредителями с/х культур)

Характеристика	Препараты		
1 Название			
2 Микроорганизм, на основе которого приготовлен			
3 Форма изготовления			
4 Титр препарата			
5 Норма внесения			
6 Культуры под которые вносятся			
7 Ожидаемый результат			

При подготовке необходимо составить и представить собранную коллекцию достижений микробиологии: бактериальных удобрений, микробиологических средств защиты растений, а также препаратов, применяемых в кормопроизводстве и животноводстве и дать им краткое описание:

- Название препарата
- Назначение
- Способ использования

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, часы
1.	Лекция	Предмет, задачи и методы микробиологии. Структурная и функциональная организация микробной клетки	Лекция-презентация, обсуждение.	0,5
2.	Лекция	Морфология микроорганизмов	Лекция-презентация, обсуждение.	0,5
3.	Лекция	Физиология микроорганизмов.	Лекция-презентация, обсуждение.	0,5
4.	Лекция	Микроорганизмы и окружающая среда Круговорот веществ в природе	Лекция-презентация, обсуждение.	0,5
5.	Лекция	Ферменты микроорганизмов	Лекция-презентация,	0,5

		мов. Процессы происходящие в почве при участии микроорганизмов	обсуждение.	
6.	Лекция	Молекулярные основы наследственности.	Лекция-презентация, обсуждение.	0,5
7	Лекция	Применение биологических препаратов в сельском хозяйстве	Лекция-презентация, обсуждение.	0,5
Всего:				3,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. ФОС текущего контроля.

Текущий контроль проводится в виде устного опроса на практических занятиях, промежуточного тестирования и контроля самостоятельной работы студентов.

ФОС текущего контроля *представлен отдельным файлом в УМК дисциплины.*

5.2. ФОС промежуточной аттестации.

Формами итогового контроля по микробиологии является **Зачет**.

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, который показал твердое знание предмета (знает теоретические основы дисциплины), обязательной и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем

Отметка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не усвоил основного содержания предмета и слабо знает рекомендованную литературу.

Микробиология – одна из фундаментальных биологических наук, знания которой играют большую роль в формировании мировоззрения специалиста, и позволяют глубоко анализировать биологические процессы, происходящие в природе. Микробиологи научились использовать широкие возможности клеток микроорганизмов и заставили их работать для получения нужных человеку продуктов. Этим занимается микробная биотехнология.

В курсе предусматривается изучение наиболее важных вопросов современной микробиологии, овладение микробиологической техникой, выработка навыков научных исследований и использование полученных знаний в практической работе.

Изучение микробиологии невозможно без изучения достижений других общебиологических наук. Она основывается на знании физики, неорганической, органической и физической и коллоидной химии, ботаники. И в то же время обеспечивает изучение фитопатологии, почвоведения, агрохимии, земледелия, растениеводства.

Микробиология знакомит обучающегося с жизнью мельчайших живых существ, населяющих биосферу земли: вирусов, микоплазм, риккетсий, бактерий, актиномицетов, дрожжей, микроскопических грибов, цианобактерий. Она изучает строение, функции названных микроорганизмов, их распространение, размножение в различных условиях среды и использование в интересах человека.

Мир микроорганизмов сложен и разнообразен. Микробы широко распространены в природе, особенно их много в почве, где они являются основными участниками биогенного круговорота веществ в природе, накапливая необходимые для роста и развития растений питательные вещества, повышают плодородие и структуру почвы. Многие из них являются продуцентами антибиотиков и других биологически активных веществ.

Микробиология является основой современной биотехнологии, т. К. микроорганизмы – наиболее мощные агенты, которые может использовать человек в своих интересах.

Благодаря развитию биотехнологии стало возможным искусственно обогащать почву некоторыми видами полезных микробов, внося с семенами бактериальные удобрения: ризоторфин, ризобин, ризолигнин, приготовляемые из клубеньковых бактерий, азотобактерин, ризофил, получаемые из азотобактера. В перспективе возможно использование ассоциативных азотфиксирующих микробов под зерновые культуры и кукурузу.

Одним из важных направлений микробной биотехнологии является создание биопрепаратов для защиты растений. Они обладают рядом достоинств: избирательностью действия, отсутствием фитотоксичности, безопасностью для человека и теплокровных животных. Эти препараты, состоящие из живых микробов или продуктов их метаболизма, не загрязняют окружающую среду.

Для повышения продуктивности животноводства в настоящее время используются препараты микробного синтеза: микробный белок, незаменимые аминокислоты, витамины, ферменты, антибиотики, заменители цельного молока, закваски в кормопроизводстве и другие препараты. Одна из причин появления и развития биотехнологии – необходимость охраны окружающей среды. Создание безотходных технологических процессов в животноводстве с применением на определенных участках цикла микробов, регулирование процессов нитрификации, денитрификации внесением ингибиторов, широкое внедрение микробиологического метода защиты растений, организация производства биомассы микроорганизмов для биodeградации токсических соединений в почве, очистка сточных вод предприятий и другие приемы являются направлениями в решении проблемы окружающей среды.

Принципиально новые возможности биотехнологии открываются с использованием методов генетической инженерии. С помощью этого метода получены микроорганизмы, синтезирующие физиологически активные вещества: антибиотики, аминокислоты, витамины, гормоны и другие соединения.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Современные достижения микробной биотехнологии и внедрение их в практику сельского хозяйства.
2. Мир микроорганизмов и его разнообразие.
3. Роль микроорганизмов в природе и сельскохозяйственном производстве.
4. Роль микробиологии в охране окружающей среды.
5. Описательный период развития микробиологии. Работы А. ван Левенгука, Д. С. Самойловича, М. М. Тереховского.
6. Физиологический период развития микробиологии. Открытия Л. Пастера.
7. Развитие микробиологической науки в России. Значение работ Д. И. Ивановского, И. И. Мечникова, Л. С. Ценковского, Н. Ф. Гамалеи и других.
8. Значение микробиологии для сельского хозяйства и практической деятельности агронома.
9. Роль микробиологии в агрономической деятельности.
10. Особенности строения мицелия, размножение, физиологические особенности мицелиальных грибов, их значения в природе и народном хозяйстве.
11. Бактерии, морфологические формы, движение, спорообразование, размножение.
12. Актиномицеты. Морфологические особенности, размножение, значение в природе и народном хозяйстве.
13. Рост и размножение прокариот, фазы роста и развития бактерий на питательной среде. Представить график.

14. Организмы неклеточной структуры (вирусы, фаги). Строение, основные свойства. Роль работ Д. И. Ивановского.
15. Организация генетического аппарата у микроорганизмов. Фенотипическая изменчивость микроорганизмов.
16. Мутации, их разновидности. Мутагенные факторы.
17. Генетические рекомбинации бактерий.
18. Методы селекции микробов. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства.
19. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. Практическое использование действия высоких и низких температур.
20. Влияние влажности и различных концентраций солей на развитие микробов. Тургор, плазмолиз, плазмолизис. Практическое использование этих знаний.
21. Влияние кислорода на жизнедеятельность микробов. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду. Использование в практической деятельности этих знаний.
22. Развитие микроорганизмов в зависимости от кислотности среды. Практическое использование этих знаний.
23. Химические факторы, влияющие на жизнедеятельность микробов. Практическое использование этих знаний.
24. Симбиоз, метабиоз. Сущность этих отношений. Примеры этих взаимоотношений среди микроорганизмов и между микробами и растениями.
25. Антагонизм. Его сущность. Конкретные примеры. Использование антагонистов в сельском хозяйстве.
26. Паразитизм. Хищничество. Их сущность. Конкретные примеры. Использование этих знаний в защите растений.
27. Химический состав клеток микроорганизмов. Механизмы поступления питательных веществ в микробную клетку.
28. Классификация микроорганизмов по способам питания. Сущность автотрофного и гетеротрофного питания. Сапрофиты и паразиты. Привести конкретные примеры.
29. Фотоавтотрофы и хемоавтотрофы. Основные представители. Их морфологические и физиологические особенности. Значение. Роль работ С. Н. Виноградского в изучении этих микробов.
30. Роль ферментов в жизнедеятельности микробной клетки. Классификация ферментов. Экзо- и эндоферменты. Использование микробных ферментов в народном хозяйстве.
31. Способы получения энергии для жизнедеятельности микроорганизмов. Аэробное, анаэробное дыхание, неполное окисление органических веществ, брожение.
32. Биосинтез мономеров микробной клетки. Использование в микробной биотехнологии явления сверхсинтеза различных веществ.
33. Спиртовое брожение. Возбудители. Их морфологические и физиологические особенности. Динамика процесса. Значение.
34. Молочно-кислое брожение. Химизм. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Использование их для приготовления кисло-молочных продуктов.
35. Квашение овощей и плодов, силосование и сенажирование кормов – как приемы консервирования, основанные на молочно-кислом брожении. Методы регулирования.
36. Масляно-кислое брожение. Характерные особенности и свойства возбудителей. Химизм процесса. Значение.
37. Пектиновое брожение. Характеристика возбудителей. Химизм процесса. Значение в первичной обработке лубоволокнистых растений.
38. Микроорганизмы, разрушающие клетчатку, лигнин. Особенности процесса в аэробных и анаэробных условиях. Характеристика возбудителей. Значение этих процессов для сельского хозяйства.

39. Неполное окисление углеводов в уксусную и другие органические кислоты. Возбудители, химизм. Использование этих процессов в народном хозяйстве.
40. Аммонификация белковых веществ и мочевины. Микроорганизмы. Характеристика возбудителей. Химизм. Методы регулирования процесса в почве и при хранении навоза.
41. Процесс нитрификации. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Динамика процесса. Роль работ С. Н. Виноградского. Значение нитрификации в почве и при хранении навоза.
42. Процесс денитрификации. Химизм. Возбудители. Особенности энергетического обмена у них. Значение этого процесса в обеднении почвы азотом, методы регулирования агротехническими приемами.
43. Биологическая фиксация молекулярного азота. История изучения этого вопроса.
44. Аэробные свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы. Их биологические особенности. Значение и практическое использование.
45. Анаэробные азотфиксирующие микроорганизмы (на примере *Clostridium pasteurianum*). Морфологические и физиологические свойства. Влияние почвенных факторов на их жизнедеятельность.
46. Клубеньковые бактерии. Сущность симбиоза. Специфичность, вирулентность, активность (эффективность), конкурентоспособность. Цикл развития. Влияние внешних факторов на их развитие. Значение.
47. Мобилизация и иммобилизация азота. Методы регулирования трансформации азотных соединений в почве.
48. Участие микроорганизмов в круговороте серы. Процессы минерализации органических соединений серы, сульфификация, десульфификация, характеристика возбудителей, условия, определяющие их развитие. Значение превращений среды в природе и для сельского хозяйства.
49. Превращение микроорганизмами органических соединений фосфора. Роль микроорганизмов в переводе недоступных минеральных соединений фосфора в растворимые, доступные для растений. Значение этих процессов для земледелия.
50. Роль микроорганизмов в превращении соединений железа. Морфологические и физиологические особенности возбудителей. Значение.
51. Использование микроорганизмов для получения кормового белка и незаменимых аминокислот, витаминов и ферментов.
52. Микроорганизмы, продуцирующие антибиотические вещества. Их характеристика. Использование антибиотиков в защите растений и в животноводстве.
53. Пищевые и кормовые отравления, вызываемые токсинами микробного происхождения. Микотоксикозы. Методы предупреждения.
54. Основные направления исследований почвенной микробиологии.
55. Роль русских и советских ученых в становлении почвенной микробиологии (П. А. Костычев, Д. И. Ивановский, С. Н. Виноградский, В. Л. Омелянский, Б. Л. Исаченко, Н. А. Красильников и другие).
56. Общая характеристика методов изучения состава и численности почвенного микрораселения.
57. Методы определения суммарной биохимической активности почвенной микрофлоры.
58. Роль микроорганизмов в почвообразовательном процессе.
59. Роль микроорганизмов в формировании и разрушении перегноя.
60. Воздушный режим почвы как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов в почве.
61. Влияние активной кислотности на микрофлору почвы. Методы регулирования.
62. Влияние температуры и влажности на жизнедеятельность микроорганизмов почвы.
63. Влияние механического состава на деятельность почвенных микроорганизмов.

64. Роль биологического фактора в формировании ценозов почвы. Типы взаимоотношений микроорганизмов.
65. Количественный и качественный состав микрофлоры разных типов почв. Привести цифровые данные.
66. Характеристика основных групп почвенного микро населения (зимогенная, автохтонная, олиготрофная и автотрофная).
67. Структура микробного ценоза почв.
68. Влияние обработки почвы на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов и степень минерализации органических веществ.
69. Активизация деятельности почвенной микрофлоры мелиоративными мероприятиями.
70. Роль биологического азота в земледелии.
71. Качественный и количественный состав микроорганизмов навоза и микробиологические процессы, происходящие при заготовке органических удобрений.
72. Влияние минеральных удобрений на состав микрофлоры и плодородие почвы.
73. Влияние органических удобрений на почвенную микрофлору и плодородие почвы.
74. Влияние пестицидов на почвенную микрофлору. Факторы, определяющие скорость разложения пестицидов в почве.
75. Влияние севооборотов на почвенное микронаселение и плодородие почвы.
76. Корневая и прикорневая микрофлора и ее влияние на растение.
77. Эпифитная микрофлора, ее состав и значение в сохранении урожая.
78. Взаимоотношения микроорганизмов с растением.
79. Нитрагин (ризоторфин, ризобин), получение, применение и влияние на урожай.
80. Азотобактерин, получение, применение. Положительное действие на растение. Условия, способствующие его эффективности.
81. Фосфоробактерин, получение, применение. Положительное действие на растение.
82. Применение бактериальных удобрений как способ активизации полезной почвенной микрофлоры и повышения продуктивности растений.
83. Микоризация растений.
84. Микробиологические средства защиты растений. Преимущества микробиологического метода борьбы перед химическим.
85. Биопрепараты в защите растений от вредных насекомых. Препараты бактериального, грибного и вирусного происхождения.
86. Явление антагонизма. Антибиотики и их применение в растениеводстве.
87. Биопрепараты в защите растений от возбудителей заболеваний.
88. Гиббереллин и его использование.
89. Микробиологические процессы, происходящие при сушке сена и продуктов сельского хозяйства.
90. Микробиологические процессы, происходящие при силосовании кормов, и их регулирование.
91. Сенажирование кормов. Микробиологические процессы при созревании сенажа.
92. Методы регулирования микрофлоры при холодном и горячем способах силосования.
93. Химические и микробиологические показатели качества кормов.
94. Распространение микробов в воде. Микробиологические показатели загрязненности воды.
95. Способы обеззараживания воды.
96. Микрофлора воздуха, пути загрязнения воздуха микроорганизмами.
97. Распространение возбудителей инфекционных заболеваний через воду и воздух.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	Госманов Р. Г.	Микробиология		Москва: Лань [ЭБС Лань]	2011	[электронный ресурс]
	Госманов Р. Г.	Микробиология		- Москва: Лань, - 494 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	2013	[электронный ресурс]:

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Нетрусов А.И.	Общая микробиология	Академия	2007

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Номер заказа	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	3367	Лукин А.Л.	Практическое руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «Микробиология»	Воронеж, ВГАУ	2004 2014
2	8242	Лукин А.Л.	Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по курсу «Микробиология» для студентов факультета технологии и товароведения	Воронеж, ВГАУ	2013
3	15955	Лукин А.Л.	Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий по курсу «Микробиология» для студентов факультета технологии и товароведения обучающихся по направлению: 35.03.07 «Технология производства и переработки с/х продукции»	Воронеж, ВГАУ	2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

Микробиология: журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии Электронный журнал Наука2012-2014<URL:<http://elibrary.ru/issues.asp?id=7899>>.

Микробиология [электронный ресурс]< Госманов, Р. Г.Лань 2011URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1546

- Санитарная микробиология [электронный ресурс] < Лань Госманов, Р. Г. 2010 URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4125
- Официальный интернет-портал Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации - <http://mcx.ru/>
- Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России. - <http://agronomiy.ru/>
- Агрономический портал "Агроном.Инфо" - <http://www.agronom.info/>
- Система государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства - <http://service.mcx.ru/opendata>
- Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний - <http://www.cnshb.ru/AKDiL>
- <http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
- <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
- www.prospektnauki.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
- <http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
- <http://www.cnshb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
- www.elibrary.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
- <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
- <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1		Ast-test Консультант	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия – не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.


Тема лекции
Предмет объекты история развития микробиологии. Систематика микроорганизмов
Генетика микроорганизмов.
Микроорганизмы и окружающая среда
Метаболизм микроорганизмов.
Превращение микроорганизмами различных соединений Превращение микроорганизмами соединений углерода.
Превращение микроорганизмами соединений азота
Превращение микроорганизмами соединений фосфора. Превращение микроорганизмами соединений серы.
Микроорганизмы и образование гумуса. Использование различных биопрепаратов на основе микроорганизмов в сельскохозяйственном производстве.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Наименование основного оборудования, приборов и материалов
1.	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудованные современным мультимедийным оборудованием/ Комплекс мультимедийных лекционных курсов
2.	Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: № 224, 120, 122, 122а,142	Компьютерные классы, учебные пособия, стенды, программы
3.	Специализированная учебная аудитория для лабораторных (практических) занятий № 322	специализированная лаборатория с оборудованием (рН-метр, стерилизатор паровой, стерилизатор воздушный, микроскоп иммерсионный, микроскопы монокулярные, микроскопы «Биолам», облучатель ОБН, облучатель ОБРПе, холодильник Норд», баня водяная, колориметр, спиртовки, набор питательных микробиологических сред, набор красителей, чашки Петри, микробиологическая посуда (пробирки, колбы, предметные стекла), бактериальные петли, штативы для пробирок, термостат воздушный)
4.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций 246 а	Учебные аудитории главного корпуса
5.	Помещение для самостоятельной работы - читальные залы научной библиотеки ВГАУ № 232а, №331 главный корпус	Оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ
6.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд.319	Помещение для хранения и профилактического обслуживания и ремонта оборудования

8. Междисциплинарные связи**Протокол**

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Микробиология	Кафедра биологии и защиты растений	Согласовано	
Микробиология пищевых производств	Кафедра биологии и защиты растений	Согласовано	