

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный аграрный
университет»

Факультет Агрономический
Кафедра ботаники, физиологии растений и кормопроизводства

СОГЛАСОВАНО:

Научный руководитель

 В.С. Курсакова
« 31 » августа 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

 Г.Г. Морковкин
« 31 » августа 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сельскохозяйственная микробиология

для подготовки кадров высшей квалификации по программе подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГОС ВО (уровень
подготовки кадров высшей квалификации)

Направление подготовки :35.06.01 – Сельское хозяйство

Направленность: 06.01.04 - Агрохимия

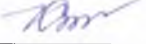
Год обучения: 2

Семестр обучения: 3

Форма обучения: очная

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Барнаул, 2015 г.

Автор рабочей программы: д. с.-х. н., доцент  Курсакова В.С.
(подпись)

« 31 » 08 2015 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1
«Сельскохозяйственная микробиология» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки: 35.06.01 – Сельское хозяйство, направленность (профиль): 06.01.04 – «Агрохимия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «18» августа 2014 г., № 1017.

Программа обсуждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от « 31 » августа 2015 г.

Зав. кафедрой д. с.-х. н.,  В.С. Курсакова

« 31 » 08 2015 г.

Программа принята методической комиссией агрономического факультета
протокол № 1 от « 31 » августа 2015 г.

Председатель методической комиссии
к. с.-х. н., доцент

 О.М. Завалишина

Содержание

Аннотация.....	4
1. Цель и задачи дисциплины (модуля).....	5
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.....	5
3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).....	7
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	7
5. Формат обучения.....	9
6. Содержание дисциплины.....	10
6.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	10
6.2. Содержание дисциплины.....	10
6.3. Образовательные технологии.....	14
7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине.....	15
7.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	15
7.2. Контрольные работы/рефераты.....	19
7.2.1. Темы контрольных работ.....	19
7.2.2. Темы рефератов.....	19
7.2.3. Темы коллоквиумов.....	20
8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств.....	22
8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.....	23
9. Ресурсное обеспечение.....	27
9.1. Перечень основной литературы.....	27
9.2. Перечень дополнительной литературы.....	27
9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	29
9.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	30
9.5. Описание материально-технической базы.....	30
9.5.1. Требования к аудиториям.....	31
9.5.2. Требования к специализированному оборудованию.....	31

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Сельскохозяйственная микробиология» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство, направленности (профилю) 06.01.04 – Агрохимия.

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области сельскохозяйственной микробиологии, управлением микробиологическими процессами в почве с целью повышения почвенного плодородия и получения экологически безопасной продукции, микробиологическим производствам продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

Дисциплина (модуль) «Сельскохозяйственная микробиология» в системе сельскохозяйственных наук изучает почвенные микроорганизмы и методы их изучения, их биологическую активность, условия формирования эффективных микробоценозов и методы их регулирования, микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения. Излагаются вопросы превращения микроорганизмами органических веществ, гумуса, органических и минеральных удобрений, пестицидов, влияния технологических приемов на микробиологические процессы в почве.

Аспиранты получают представление об основах производства землеудобрительных препаратов, биопрепаратах для защиты и стимуляции роста растений, способах их использовании и влияния на растения и почвенное плодородие. Рассматриваются микробиологические методы оценки проводимых технологических приемов: внесения удобрений, обработок почв, мелиорации водной и химической.

Формируются компетенции:

- универсальные – УК-1;
- общепрофессиональные – ОПК-1;
- профессиональные: ПК-1, ПК-3, ПК-5.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Сельскохозяйственная микробиология» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестов, устного опроса, контрольных работ, коллоквиумов, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме зачета.

Ведущие преподаватели: В.С. Курсакова, д. с.-х. н., доцент.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) «Сельскохозяйственная микробиология» является: освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области сельскохозяйственной микробиологии, познания закономерностей в распределении почвенных микроорганизмов в разных типах почв и методов определения их состава, численности, определения их биологической активности, влияния экологических факторов и технологических приемов на микробиологические процессы в почве, биологическую трансформацию органического вещества почвы. Ознакомление с методами определения почвенной микрофлоры, основами производства земледобрильных препаратов, препаратов для защиты растений от болезней и вредителей и для стимуляции роста растений.

Задачи дисциплины:

- изучение основных групп почвенных микроорганизмов, влияние экологических факторов на их жизнедеятельность, способов регулирования их активности ;
- изучение состава почвенных микроорганизмов в разных типах почв;
- владение методами определения микробиологической активности почв, состава и численности почвенной микрофлоры;
- изучение микробиологических процессов при подготовке органических удобрений, детоксикации ксенобиотиков, пестицидов ;
- изучение роли микроорганизмов в круговороте углерода, азота, серы, фосфора, калия и других элементов;
- изучение микробиологических препаратов сельскохозяйственного назначения, особенностей их влияния на растения, применения и эффективности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина (модуль) «Сельскохозяйственная микробиология» включена в перечень ФГОС ВО в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части дисциплин подготовки аспирантов по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, профильно 06.01.04 - Агрохимия.

Реализация в дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, должна учитывать следующее знание научных разделов:

- микрофлора разных типов почв, методы регулирования её состава и численности;
- разложение в почве растительного опада, гумуса, органических и минеральных удобрений;
- влияние органических и минеральных удобрений, приемов мелиорации, способов обработки почв на почвенную микрофлору и трансформацию гумуса;

- превращение в почве соединений органического, минерального и молекулярного азота;
- методологию определения микробиологической активности почв, как показателя почвенного плодородия;
- микробные почвоудобрительные препараты, препараты для защиты растений от болезней и вредителей.

Предшествующими курсами в магистратуре, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются:

Наименование дисциплин, практик	Перечень разделов
Почвоведение	Типы почв
Агрохимия	Минеральные удобрения. Органические удобрения
Физиология и биохимия растений.	Минеральное питание растений, ферменты, фитогормоны
Земледелие	Способы обработки почв, мелиорация, севообороты.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности 06.01.04 Агрохимия.

Дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки агрохимия, программе аспирантуры ФГОС ВО Б1.В.ОД 6.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Сельскохозяйственная микробиология» является приобретение навыков работы с микроорганизмами и методами микробиологических анализов при выполнении научных исследований.

Аспирантам в области сельскохозяйственной микробиологии необходимо уметь проводить микробиологический анализ почв, удобрений и мелиорантов в соответствии с современными методиками, проводить микробиологическую диагностику типа и окультуренности почв, принимать меры по агроэкологической оптимизации минерального питания растений, в том числе за счет использования микробных земледуобригельных препаратов, определять микробиологическую активность почв. Это предполагает знания принципов и методов микробиологических анализов, навыков работы с микроорганизмами, методов учета разных групп микроорганизмов, методов определения микробиологической активности почв, диагностики почв по микроорганизмам-индикаторам.

Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами последующих дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», Блока 3

«Научно-исследовательская работа» и Блока 4 «Государственная итоговая аттестация».

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 36 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (12 часов занятия лекционного типа, 24 часа занятия семинарского типа), 72 часа составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе на подготовку к зачету 10 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Сельскохозяйственная микробиология» должна формировать следующие компетенции:

универсальные: УК-1.

общепрофессиональные: ОПК-1.

профессиональные: ПК-1, ПК-3, ПК-5.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Сельскохозяйственная микробиология» направлено на формирование у аспирантов компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Сведения о компетенциях и результатах образования, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО УК-1	Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в		основы сельскохозяйственной микробиологии, основные научные достижения в области микробиологии	использовать современные методы и технологии научной компетенции, анализировать и оценивать научные достижения в области сельскохозяйственной	навыками научного критического мышления при оценке научных достижений в области сельскохозяйственной микробиологии

междисциплинарны х областях			ной микробиологии	
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	ОПК-1	основы микробиологических методов исследования почв, кормов, микробиологические основы повышения плодородия почв	работать с научной литературой, применять современные экспериментальные методы анализа и моделирования в практической деятельности	навыками работы с микроорганизмами, экспериментальными методами исследования
Владение методологией закладки и проведения агрохимических опытов и методами анализов почв, растений, удобрений	ПК-1	методы изучения микроорганизмов, способы воспроизводства плодородия почв с использованием микробных препаратов	разрабатывать приемы повышения плодородия почв и продуктивности растений на основе микроорганизмов	Методологии и методами проведения микробиологического анализа почв, кормов и другой продукции

Владение методами определения потребности растений в питательных веществах и приемами регулирования и оптимизации питания растений с учетом свойств почв и удобрений	ПК-3	приемы регулирования потребностей растений с помощью микробных и минеральных удобрений	правильно применять микробные препараты в сочетаниях с минеральными удобрениями	методами работы с микробными препаратами
Способность к поведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по агроэкологической оптимизации минерального питания растений и микробиологической активности почв	ПК-5	методы определения микробиологической активности почв, основы производства и использования микробных почвоудобрительных препаратов	проводить оценку качества почвоудобрительных препаратов, микробиологическую диагностику и индикацию почв и почвенного плодородия	методами диагностики и индикации почв и почвенного плодородия, использованные микробных препаратов и метаболитов для стимуляции роста и защиты растений

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестов, собеседования, контрольных работ, рефератов, коллоквиумов, индивидуальных заданий, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме –зачета.

5. Формат обучения

(отметить, если дисциплина или часть ее реализуется в форме электронного (дистанционного) обучения)

6. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

6.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ, реализуемой по учебному плану подготовки аспиранта по специальности 06.01.04 – Агрохимии, часов

Вид учебной работы	Всего часов,	Аудиторная работа		
		лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	12	24	72
Аудиторные занятия Лекции (Л)	12	12		
Практические занятия (ПЗ) Семинары (С)	24		24	
Самостоятельная работа в том числе:	72			72
реферат	10			10
самоподготовка к текущему контролю знаний	32			32
Другие виды (коллоквиум, контрольная работа, тест)	20			20
зачет	10			10

6.2. Содержание дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины «Сельскохозяйственная микробиология»:

1. Превращение микроорганизмами соединений углерода.
2. Превращение соединений азота микроорганизмами.
3. Почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности.
4. Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов сельскохозяйственного назначения.

Таблица 3

Содержание лекционного курса

Код компетенции	Наименование и № темы лекции	Наименование вопросов, изучаемых на лекции	Вид контроля	Количество часов
Раздел 1 - Превращение микроорганизмами соединений углерода				
ПК-1	Лекция №1, тема: Роль микроорганизмов в круговороте углерода	1. Цикл углерода. 2. Разложение сложных безазотистых веществ в аэробных и анаэробных условиях. 3. Роль этих процессов в формировании почв и ее плодородия.	Собеседование, зачет	2
Раздел 2 - Превращение соединений азота микроорганизмами				
ПК-1, ПК-5	Лекция №2, тема: Роль микроорганизмов в круговороте азота	1. Процессы минерализации органических соединений азота. 2. Процессы нитрификации и денитрификации. Значение в почве и биосфере. 3. Биологическая фиксация молекулярного азота	Собеседование, зачет	2
Раздел 3 - Почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности				
ОПК-1, ПК-1, ПК-5	Лекция №3, тема: Микробные ценозы почв	1. Почва как живая система, факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов. 2. Микрофлора разных типов почв. Методы определения ее состава и численности. Методы определения микробиологической активности почв. Микробы-индикаторы типа почв.	Собеседование, зачет	2
ПК-5	Лекция №4, тема: Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	1. Влияние обработки почв, внесения органических и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов, на процессы гумусообразования и поддержания его баланса. 2. Влияние приемов мелиорации на микробиологическую активность почв. 3. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.	Собеседование, зачет	2
Раздел 4 - Микробиологические производства продуктов и биопрепаратов				

сельскохозяйственного назначения				
ПК-3, ПК-5	Лекция №5 , тема: Микробные землеудобрительные препараты, их эффективность	1.Биопрепараты для бобовых культур. Их свойства и влияние на рост и развитие растений. 2. Препараты на основе свободноживущих азотфиксаторов. 3. Препараты для небобовых культур на основе ассоциативных азотфиксаторов.	Собеседование. Зачет	2
ПК-5	Лекция №6 , тема: Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей	1.Микробиологические препараты для защиты растений от болезней 2.Препараты на основе энтомопатогенных бактерий, грибов, вирусов для защиты растений от насекомых. 3.Использование микроорганизмов для деградации пестицидов, ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами.	Собеседование. зачет	2

Таблица 4

**Содержание практических занятий по дисциплине
и контроль мероприятий**

Код компетенции	Наименование и № темы, разделов	Наименование вопросов, изучаемых на практических занятиях	Вид контроля	Количество часов
ПК-1	1.Превращение микроорганизмами соединений углерода	1. Цикл углерода. 2. Маслянокислородное брожение. Разложение клетчатки и пектиновых веществ. Роль этих процессов в почвообразовании	Собеседование. Коллоквиум	4
ПК-1, ПК-3 ПК-5	2.Роль микроорганизмов в превращении органических и минеральных соединений азота	1.Процессы аммонификации белков, мочевины, гумуса. 2.Иммобилизация азота, значение процесса в агрономической практике. 3. Процессы нитрификации и денитрификации. Значение в почве и биосфере.	Коллоквиум Тестирование	4
ПК-1,	3.Биологическая	1.Роль биологической фиксации	Коллоквиум	2

ПК-3	фиксация атмосферного азота	в пополнении азотного фонда почв, масштабы азотфиксации. 2. Микроорганизмы - фиксаторы азота, их свойства, влияние на растения. 3. Практическое использование азотфиксирующих микроорганизмов	ум Тестирование	
ПК-1 ПК-3	4. Превращение микроорганизмами соединений фосфора, серы, железа, калия и других элементов	1. Превращение органических и минеральных соединений фосфора микроорганизмами. 2. Превращение соединений серы в анаэробных и аэробных условиях. Значение сульфатфикации и десульфатфикации в природе. 3. Окисление и восстановление соединений железа микроорганизмами. 4. Трансформация соединений магния, кальция, кремния, калия и других элементов.	Собеседование	2
ОПК-1, ПК-3, ПК-5	5. Почвенные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности	1. Факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов. 2. Методы определения состава и численности микроорганизмов. 3. Методы определения микробиологической активности почв. Микробы-индикаторы типа почв.	Собеседование	4
ПК-3 ПК-5	6. Изменение микробноценозов почв в условиях интенсивной химизации земледелия	1. Влияние обработки почв, внесения органических и минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов, на процессы гумусообразования и поддержания его баланса. 2. Влияние водной и химической мелиорации на микробиологическую активность почв. 3. Роль микроорганизмов в получении и использовании навоза, компостов, соломы.	Собеседование	4
ПК-3, ПК-5	7. Микробные земледуобригельные препараты, их эффективность	1. «Нитрагин» для бобовых культур. Особенности применения и влияние на рост и развитие растений. 2. Препарат «Азотобактерин», эффективность его	Собеседование	2

ПК-5	8.Микробиологические средства защиты растений от болезней и вредителей	использования. 3. Препараты для небобовых культур на основе ассоциативных азотфиксаторов. 1.Микробиологические препараты для защиты растений от болезней 2.Препараты на основе энтомопатогенных бактерий, грибов, вирусов для защиты растений от насекомых. 3.Использование микроорганизмов для деградации пестицидов, ремедиации загрязненных почв.	Собеседование	2
------	--	--	---------------	---

6.3. Образовательные технологии

Таблица 5

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях по учебному плану для очной формы обучения

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Количество часов*
1.	Лекция: Роль микроорганизмов в круговороте углерода Лекция: Роль микроорганизмов в круговороте азота	Лекция – визуализация с применением таблиц, слайдов, рисунков, плакатов. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	4
2.	Лекция: Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	Лекция – беседа – диалог с аудиторией, объяснение с показом демонстрационных таблиц, слайдов. Позволяет расширить круг мнений сторон.	2
3.	Лабораторное занятие: Почвенные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности	Групповая консультация – разъяснение отдельных наиболее сложных или практически значимых вопросов дисциплины.	4
4.	Лабораторное занятие: Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы	Работа в малых группах (2-4 человека) – возможность всем аспирантам практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения: умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия, чтобы ответить на поставленные вопросы и решить требуемые задачи.	2
5.	Лабораторное занятие: Микробные	Мастер-класс – передача аспирантам в ходе непосредственного общения с	2

	землеудобрительные препараты, их эффективность	обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний.	
	Итого		12

* - в одном аудиторном занятии могут сочетаться различные формы проведения занятий

Общее количество часов аудиторных занятий, проведенных с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 12 часов (40% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине

7.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Формы организации самостоятельной работы аспирантов:

- Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях
- Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- Самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- Выполнение индивидуальных заданий и рефератов.

Самостоятельная работа аспирантов по курсу направлена на закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях. Она должна способствовать развитию у аспирантов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время. При выполнении самостоятельной работы аспиранту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчета в форме реферата, доклада, сообщения, заполненных таблиц, схем.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что аспирант достаточно активно работал в аудитории на лабораторных занятиях.

По всем недостаточно понятым вопросам он может получить информацию на консультациях. В случае пропуска лабораторных занятий аспиранту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой

учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к зачету должна осуществляться на основе самостоятельного изучения материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Таблица 6

Перечень тем для самостоятельного изучения дисциплины

Код компетенции	Наименование и № темы	Наименование изучаемых вопросов	Вид контроля	Количество часов
УК-1, ОПК-1,	1. Группы почвенных микроорганизмов, их экологические функции	-Связь микробиологии с биологическими науками. -Основные группы почвенных микроорганизмов (бактерии, миксомицеты, актиномицеты, цианобактерии). -Распространение в почвах и роль в круговороте веществ в природе. -Экологические функции.	Собеседование	4
ОПК-1	2. Микроорганизмы и окружающая среда	-Зависимость микроорганизмов от водного режима среды. Влияние влажности почв на характер микробиологических процессов. -Отношение микроорганизмов к температурному режиму. Деятельность микроорганизмов при разных сочетаниях температуры и влажности. -Влияние кислотности среды на развитие отдельных групп микроорганизмов. -Отношение микроорганизмов к кислороду. Воздушный режим почвы как фактор, определяющий направленность микробиологических процессов.	Собеседование	6
ПК-1	3. Микробиологические процессы при разложении растительных остатков в почве в аэробных и анаэробных условиях	-Маслянокислое брожение пектиновых веществ, значение процесса в почвообразовании. -Анаэробное и аэробное разложение целлюлозы, роль процессов в почве и биосфере. -Окисление микроорганизмами гемицеллюлоз, липидов, жиров, углеводов. Значение этих	Собеседование	6

ПК-1, ПК-3, ПК-5	4. Минерализация азотсодержащих органических соединений в почве	процессов. -Аммонификация гумуса, оптимальные условия для аммонификации. Влияние минеральных и органических удобрений на этот процесс. -Аммонификация белковых веществ и мочевины. -Процессы минерализации при хранении навоза. Потери азота при хранении навоза, меры по предотвращению потерь. -Условия для иммобилизации и накопления аммиака в почве.	Коллоквиум	8
ОПК-1, ПК-1, ПК-5	5. Биологическая фиксация молекулярного азота	-Энергоэффективность и «экологическая чистота» биологического азота. -Масштабы и значение биологической азотфиксации. -Свободноживущие аэробные и анаэробные фиксаторы азота. Связь азотфиксации с фотосинтезом растений. -Симбиотическая азотфиксация у бобовых растений. Свойства клубеньковых бактерий. -Ассоциативная азотфиксация, масштабы и роль процесса в природе.	Коллоквиум	8
ПК-1 ПК-3 ПК-5	6. Микробные ценозы почв. Качественный и количественный состав микрофлоры разных типов почв	-Качественный и количественный состав микрофлоры в разных типах почв. -Методы изучения состава и численности почвенного микрораселения. -Методы выделения, учета и идентификации микроорганизмов. -Методы определения суммарной биологической активности почв	Контрольная работа	6
ПК-1 ПК-5	7. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса	-Роль микроорганизмов и их метаболитов в процессах гумусообразования. -Биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Автохтонная и зимогенная микрофлора. -Современные представления об участии микроорганизмов в трансформации гумуса. Проблемы сохранности гумуса.	Собеседование	4
ПК-3	8. Влияние обработки	-Влияние разных способов	Собеседование	6

ПК-5	почв и внесения минеральных удобрений на деятельность микроорганизмов	обработки почв на интенсивность микробиологических процессов. Минерализация растительных остатков на разной глубине пахотного слоя. -Изменение свойств почв и состава микрофлоры почв при внесении минеральных удобрений. -Повышение коэффициента использования азотных удобрений путем подавления денитрификации	вание	
ПК-3 ПК-5	9. Роль микроорганизмов в получении навоза, компостов, соломы и их использовании в сельском хозяйстве	-Микроорганизмы и микробиологические процессы при разных способах получения и хранения органических удобрений. -Изменение состава микрофлоры почв при внесении в псе навоза, компостов, сидератов, соломы. -Микробиологические процессы при внесении соломы под пропашные, зерновые культуры и под бобовые.	Реферат	5
ПК-3. ПК-5	10. Микробные землеудобрительные препараты	Препарат «Нитрагин», его производство и применение. Эффективность препараты на разных почвах. -Препарат «Азотобактерин», сущность действия и эффективность препарата. -Препарат «Фосфобактерин» для улучшения фосфорного питания растений. -Препараты ассоциативных азотфиксирующих бактерий для овощных и полевых культур. -Препараты для микоризации растений, значение для биологической рекультивации нарушенных земель.	Контроль ная работа	4
ПК-5	11. Микробные препараты для защиты и стимуляции роста растений	-Антибиотики и микробы-антагонисты как средство борьбы с фитопатогенными микроорганизмами. -Энтомопатогенные бактериальные препараты-энтобактерин, битоксибациллин и др. против насекомых вредителей.	Реферат	5

		-Грибные препараты (боверин, зитомофторин) для защиты растений от вредителей, их воздействие на насекомых. -Вирусные биопестициды на основе бакуловирусов. -Препараты микробного происхождения, стимулирующие рост растений.		
	12. Зачет			10
	Итого:			72

7.2. Контрольные работы/рефераты

7.2.1. Темы контрольных работ по учебной дисциплине (модулю) «Сельскохозяйственная микробиология»

Тема №1: «Биологические процессы в почвообразовании».

1. Влияние факторов внешней среды на развитие микробного ценоза почвы (воздушный режим, кислотность, температура, влажность, плодородие).
2. Роль микроорганизмов в формировании перегноя и структуры почв.
3. Закономерности распространения микроорганизмов в различных почвах.
4. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.
5. Влияние приемов обработки почв на интенсивность микробиологических процессов в почве.
6. Влияние органических и минеральных удобрений на изменение состава и численности микроорганизмов почвы, на процессы гумусообразования.
7. Влияние мелиорации почв на микробиологические процессы и состав микронаселения. Использование микробных показателей при оценке эффективности мелиорации.
8. Закономерности, определяющие накопление перегноя в почвах разных климатических зон.
9. Методы изучения состава и численности почвенных микроорганизмов, микробиологической активности почв.
10. Микробные ценозы почв. Характеристика зимогенной, автохтонной, олиготрофной и автотрофной микрофлоры.

Тема №2: «Микробные препараты»

1. Влияние на микроорганизмы пестицидов и их трансформация в почве. Факторы, определяющие скорость разложения пестицидов в почве.

2. Преимущества микробиологических средств защиты растений перед химическими.
3. Микробиологические средства защиты растений от болезней.
4. Микробиологические средства защиты растений от насекомых-вредителей.
5. Ризосферные бактерии и их значение в жизни растений.
6. Микоризация растений. Препараты на основе микоризных грибов рода *Glomus*.
8. Роль инокуляции бобовых растений клубеньковыми бактериями. Эффективность инокуляции.
9. Препарат «Нитрагин», биотехнология, условия применения, эффективность.
10. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.
12. Препараты ассоциативных азотфиксирующих бактерий (агрофил, мизорин, флавобактерин, ризоагрин, мобилин и др.). Механизм их влияния на растения, эффективность.

7.2.2. Темы рефератов по учебной дисциплине (модулю) «Сельскохозяйственная микробиология»

1. Роль микроорганизмов в получении навоза, компостов, соломы и их использовании в сельском хозяйстве.
2. Микробные препараты для защиты и стимуляции роста растений.

7.2.3. Темы коллоквиумов

1. Превращение микроорганизмами соединений углерода
2. Превращение соединений азота микроорганизмами

Вопросы коллоквиума №1 : «Превращение микроорганизмами соединений углерода»

1. Значение процессов превращения углеродсодержащих соединений в круговороте веществ в природе. Роль микроорганизмов в фитогенном распаде органического вещества.
2. Разложение крахмала микроорганизмами. Маслянокислое и ацетобутиловое брожение и их возбудители. Практическое использование этих процессов.
3. Разложение целлюлозы в аэробных условиях. Химизм. Характеристика микрофлоры. Значение разложения целлюлозы в природе и в формировании почв.

4. Разложение целлюлозы в анаэробных условиях. Химизм процесса. Характеристика микроорганизмов – возбудителей этого процесса.

5. Разложение пектиновых веществ микроорганизмами в аэробных и анаэробных условиях. Химизм и возбудители. Практическое значение.

6. Расщепление микроорганизмами гемицеллюлозы и лигнина. Роль этих процессов. Синтез гумуса.

7. Окисление жиров, высокомолекулярных кислот жирного ряда и углеводородов микроорганизмами. Значение в природе и использование на практике.

Вопросы коллоквиума №2: «Превращение соединений азота микроорганизмами»

1. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.

2. Аммонификация белковых веществ. Ход процесса в аэробных и анаэробных условиях. Возбудители.

3. Аммонификация мочевины. Уробактерии. Химизм процесса. Устойчивость уробактерий к аммиаку.

4. Аммонификация нуклеиновых кислот и гумуса. Возбудители. Благоприятные условия для аммонификации гумуса. Влияние органических и минеральных удобрений на скорость процесса и накопление гумуса.

5. Иммобилизация азота в почве. Понятие минерализации и иммобилизации. Значение соотношения C:N в органическом веществе в процессе иммобилизации. Условия накопления аммиака.

6. Процесс нитрификации. Химизм и энергетика процесса, его хемолитоτροφная природа. Характеристика возбудителей 1 и 2 фазы. Работы С.Н. Виноградского с нитрифицирующими бактериями. Влияние условий среды на процесс нитрификации. Положительная и отрицательная роль процесса.

8. Химизм ассимиляторной и диссимиляторной денитрификации. Микроорганизмы, вызывающие восстановление нитратов. Значение процессов денитрификации в почве и биосфере. Меры борьбы с потерями азота при денитрификации.

9. Биологическая и абиологическая фиксация азота. Масштабы биологической фиксации в природе. Сочетание биологического и минерального азота в сельском хозяйстве.

10. Фиксация азота свободноживущими анаэробными и аэробными бактериями. Активность фиксации, свойства бактерий и масштабы азотфиксации в благоприятных условиях.

12. Симбиотическая азотфиксация микроорганизмами рода *Rhizobium*. Основы их симбиотических взаимоотношений с бобовыми растениями. Цикл их развития и свойства. Условия, благоприятствующие симбиотической фиксации молекулярного азота. Размеры фиксации азота отдельными видами растений и в масштабе планеты.

14. Ассоциативная азотфиксация. Микроорганизмы, живущие в ассоциациях с корневой системой небобовых культур, механизм их влияния на растения. Размеры ассоциативной азотфиксации. Использование препаратов ассоциативных азотфиксирующих бактерий в сельском хозяйстве.

15. Принципы управления биологической азотфиксацией в почве.

8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль) «Сельскохозяйственная микробиология»:

-универсальные:

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- общепрофессиональные :

ОПК-1 - владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции;

-профессиональные:

ПК-1 -владение методологией закладки и проведения агрохимических опытов и методами анализов почв, растений, удобрений;

ПК-3- владение методами определения потребности растений в питательных веществах и приемами регулирования и оптимизации питания растений с учетом свойств почв и удобрений;

ПК-5- способность к поведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по агроэкологической оптимизации минерального питания растений и микробиологической активности почв.

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
УК-1 - Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	устный опрос
	оценочный	аттестация	текущий	зачет
ОПК-1 - Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	устный опрос
	практико-ориентированный	практические, самостоятельная работа самостоятельная работа	текущий	Защита лабораторных работ
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК-1 - Владение методологией закладки и проведения агрохимических опытов и методами	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	устный опрос

анализов почв, растений, удобрений	практико-ориентированный	практические, самостоятельная работа	текущий	Защита лабораторных работ
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК – 3 Владение методами определения потребности растений в питательных веществах и приемами регулирования и оптимизации питания растений с учетом свойств почв и удобрений	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	устный опрос
	практико-ориентированный	практические, самостоятельная работа	текущий	защита лабораторных работ
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК –5 Способность к проведению растительной и почвенной диагностики, принятию мер по агроэкологической оптимизации минерального питания растений и микробиологической активности почв	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	устный опрос
	практико-ориентированный	практические, самостоятельная работа	текущий	защита лабораторных работ
	оценочный	аттестация	промежуточный	Зачет

Оценка результатов обучения по дисциплине (модулю) «Сельскохозяйственная микробиология» предусматривает собеседование, тестирование, проведение контрольных работ, сдачу коллоквиумов.

Задачами итогового контроля являются выявление знаний у аспирантов по дисциплине. Курс сельскохозяйственной микробиологии завершается зачетом.

Вопросы к зачету по дисциплине «Сельскохозяйственная микробиология»:

1. Разложение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях. Химизм. Возбудители. Значение процесса в почвообразовании. Применение.
2. Аэробное разложение клетчатки и участвующие в нем микроорганизмы. Химизм. Роль процесса в почвообразовании.
3. Анаэробное разложение клетчатки. Возбудители. Их характерные особенности. Значение работ Л.В. Омелянского.
4. Окисление лигнина. Роль этого процесса в гумусообразовании. Микроорганизмы, участвующие в окислении лигнина, химизм процесса.
5. Влияние факторов внешней среды на развитие микроорганизмов и интенсивность микробиологических процессов. Влияние влажности и различных концентраций солей на микроорганизмы. Осмотическое давление клеток у разных групп микроорганизмов.
6. Влияние температуры и кислотности на жизнедеятельность микроорганизмов. Практическое использование действия низких и высоких температур. Микрофлора нейтральных, кислых и щелочных почв. Методы регулирования.
7. Отношение микроорганизмов к кислороду, радиации и химическим веществам. Практическое использование этих знаний.
8. Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Значение процессов в природе и сельском хозяйстве.
9. Аммонификация белковых веществ и гумуса. Влияние органических и минеральных удобрений на этот процесс. Оптимальные условия для аммонификации гумуса.
10. Иммобилизация азота в почве. Условия накопления аммиака в почве. Значение этого процесса в земледелии.
11. Нитрификация. Возбудители, их характерные особенности. Значение процесса в почве и при хранении навоза.
12. Денитрификация. Возбудители. Химизм ассимиляторной и диссимиляторной денитрификации. Значение процесса в природе и в сельском хозяйстве.
13. Фиксация атмосферного азота свободноживущим аэробными и анаэробными микроорганизмами. Особенности возбудителей и их практическое использование.

14. Симбиотические азотфиксирующие микроорганизмы (клубеньковые бактерии), их свойства. Механизм их влияния на растения. Практическое использование.

15. Ассоциативная азотфиксация. Ее роль в повышении плодородия почв. Микроорганизмы, участвующие в ассоциативной азотфиксации. Механизм их влияния на растения.

16. Распространение микроорганизмов в почвах. Качественный и количественный состав микроорганизмов разных типов почв.

17. Общая характеристика изучения состава и численности почвенного населения, микробиологической активности почв.

18. Микрофлора почв различных типов. Закономерности распределения микроорганизмов в различных почвах.

19. Микробиологическая диагностика и индикация типа и окультуренности почв.

20. Микробные ценозы почв. Характеристика зимогенной, автохтонной, олиготрофной и автотрофной микрофлоры.

21. Влияние органических и минеральных удобрений на микрофлору почв, изменение ее состава и численности, на процессы гумусообразования.

22. Влияние окультуренности почв на численность и состав микрофлоры почв. Микроорганизмы – индикаторы плодородия и окультуренности почв.

23. Распад минеральных и органических удобрений в почве. Распад в почве пестицидов и других токсичных веществ.

24. Микробные почвоудобрительные препараты, особенности их использования и хранения, эффективность.

25. Препарат «Нитрагин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.

26. Препарат «Азотобактерин», его биотехнология, применение в сельском хозяйстве, влияние на урожайность растений.

27. Препараты азотфиксирующих ассоциативных бактерий, их биотехнология, механизм действия на растения и эффективность.

28. Микробиологические средства защиты растений от болезней. Преимущества микробиологического метода перед химическим.

29. Микробиологические средства защиты растений от вредителей. Бактериальные, грибные и вирусные препараты.

30. Препарат «Фосфоробактерин», его биотехнология, условия применения, эффективность.

Зачет проводится в устной форме.

Критерии оценивания зачета:

Оценка «зачтено» выставляется аспирантам, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра:

- получившим положительные оценки за коллоквиумы;

- выполнившим все домашние задания и другие виды обязательной самостоятельной работы;

- успешно ответившим на вопросы итогового зачета:

если сформированные систематические знания с научной точностью и полнотой помогают достоверно оценивать результаты микробиологических анализов почв, удобрений, кормов и делать обоснованные выводы по результатам исследований. Сформированное умение позволяет проводить микробиологический анализ почв, кормов, использовать современные методы для диагностики изменения свойств почв при проведении агромелиоративных мероприятий микробиологическими методами анализа;

- «не зачтено» выставляется аспиранту, если отмечается полное отсутствие или имеются фрагментарные знания о превращении веществ в почве, методах определения численности и состава почвенных микроорганизмов, влиянии агротехнических мероприятий на микробиологическую активность, сущности методов микробиологической диагностики.

Аспиранты, не согласные с оценкой итогового зачета, имеют право в установленном порядке сдать зачет комиссии, обратившись с соответствующим заявлением к декану факультета.

9. Ресурсное обеспечение:

9.1. Перечень основной литературы

1. Емцев В.Т. Микробиология: учебник для бакалавров / В. Т. Емцев., Е. Н. Мишустин. – М.: Юрайт, 2012. – 445 с.
2. Микробиология/ Госманов Р.Г., Галиуллин А.К., Волков А.Х., Ибрагимова А.И. – М: Изд-во Лапъ, 2011. – 496 с.
3. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов /Е.З. Теннер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; Под ред. В.К. Шильниковой. – М.: ДРОФА, 2004. – 256 с.

9.2. Перечень дополнительной литературы

1. Госманов Р.Г. Микробиология /Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова – М: Изд-во Лапъ, 2011. – 496 с.
2. Гусев М. Микробиология: учебник для вузов /М.В. Гусев, Л.А. Минеева - М.: Академия, 2003. - 464с.
3. Дорохова Е. Современные средства защиты и профилактики болезней растений / Е. Дорохова //Помощник садовода, №4(44), февраль, 2013: [Электронный ресурс] – <http://sazhaemsady.ru>.
4. Доброхотов С. Биопрепараты для борьбы с вредителями и болезнями растений, микробиологические препараты для экологической

защиты растений: [Электронный ресурс] - /http://otherreferats.allbest.ru/agriculture.

5. Курсакова, В.С. Методическое пособие по выполнению курсовой работы по почвенной микробиологии для студентов агрономического факультета/ В.С. Курсакова. АГАУ - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 20 с.

6. Курсакова, В.С. Тестовые задания по дисциплине "Микробиология" /В.С. Курсакова, Л.А. Стушина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 40 с.

7. Курсакова, В.С. Микробиология: учебное пособие для студентов агрономических специальностей аграрных вузов /В. С. Курсакова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. - 143 с.

8. Курсакова В.С. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве: учебное пособие. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – 94 с.

9. Лабораторный практикум по общей микробиологии /Н.Б.Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова - М.: ДеЛи принт, 2004. - 144 с.

10. Лактионов Ю.В. Создание новых форм биопрепаратов на основе клубеньковых и ассоциативных ризобактерий и оценка их эффективности: автореф. диссерт. на соискание уч. степени канд. биол. наук. – Санкт-Петербург, 2010. – 18 с.

11. Методы определения фитопатогенной микрофлоры в почве и на семенах сельскохозяйственных растений: методическое пособие /В.С. Курсакова [и др.] - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. - 56 с.

12. Микробиология: учебник для вузов /О.Д. Сидоренко [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 287 с.

13. Микробиология: учебник для вузов по специальности 311200 /О.Д. Сидоренко [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 287 с.

14. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник для вузов /К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - М.: Форум, 2009. - 400 с.

15. Муха В.Д. Практикум по агропочвоведению: учебное пособие для вузов по агрономическим специальностям /В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов ; ред. В.Д. Муха - М.: Колосс, 2010. - 367 с.

16. Петрусов, А.И. Общая микробиология: учебник /А.И. Петрусов, И.Б. Котова. - М.: Академия, 2007. - 288 с.

17. Нурмухаметов, Н.М. Микробные биотехнологии в агропромышленном производстве /Н.М. Нурмухаметов. - Уфа: Изд-во БГАУ, 2007. - 304 с.

18. Определитель бактерий Берджи: В 2-х т.: Пер. с англ. /Под ред. Дж.Хоулта, Н.Крига. - М.: Мир, 1997. - 432 с.

19. Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов: в 3 т.: учебник /А.В. Пиневиц ; Санкт-Петербургский гос. университет. - СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009. - 457 с.

20. Полонская Д.Е. Экологические особенности функционирования микробоценозов в почвах Красноярской и Канской лесостепей: Автореферат диссертации... канд. биологических наук: 03.00.16 /Д.Е. Полонская - Красноярск, 2000. - 31 с.

21. Резниченко З.М.. Практикум по общей микробиологии /З. М. Резниченко; АГАУ. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. - 89 с.

22. Сидоренко М.Л. Влияние абиотических и биотических факторов почвенных экосистем на рост и размножение патогенной микрофлоры: Автореферат диссертации... канд. биологических наук: 03.00.27; 03.00.07 /М.Л. Сидоренко. - Владивосток, 2003. - 19 с.

23. Яблонская Е.К. Применение экзогенных элиситоров в сельском хозяйстве/Е.К. Яблонская//Научный журнал Кубанского государственного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. № 05 (109). – С. 1247-1263.

24. Яблонская Е.К. Инновационная технология комплексного применения регуляторов роста, иммунизаторов и антидотов гербицидов при выращивании озимой пшеницы на территории Краснодарского края /Е.К. Яблонская //Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. № 06 (110). – <http://eg.kubargo.ru/2015/06/pdf/79.pdf>.

Периодические издания (журналы)

1. Агрохимический вестник
2. Агрохимия
3. Вестник Алтайского государственного аграрного университета
4. Вестник Российской Академии с-х наук
5. Достижения науки и техники АПК
6. Земледелие
7. Плодородие
8. Почвоведение
9. Растениеводство

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля;

2. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН;

3. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений);

4. «Агроакадемсеть» – базы данных РАСХН;

5. Электронная Библиотека Диссертаций Российской государственной библиотеки ЭБД РГБ. Включает полнотекстовые базы данных диссертаций - <http://diss.rsl.ru>;

6. Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib – www.iqlib.ru;

7. Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ – <http://www.cir.ru>;

8. Интернет-библиотека СМИ Public.ru – www.public.ru.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Агрикола и ВИНИТИ, научная электронная библиотека e-library, Rambler, Yandex, Google, ScienceDirect.

9.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Мультимедийное оборудование для показа презентаций, компьютерная техника с лицензированным программным обеспечением, современное лабораторное оборудование: микроскопы, термостаты для инкубирования микроорганизмов, стерилизации питательных средств и оборудования, проведения микробиологических анализов почв, кормов.

9.5. Описание материально-технической базы

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Сельскохозяйственная микробиология» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Лекционную аудиторию для чтения лекций.
2. Лабораторию микробиологии для проведения лабораторно-практических занятий.
3. Кафедра располагает следующими учебными приборами и инструментами (таблица 7):

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд (номер и адрес специализированной аудитории)	Оборудование
Лекции	Алтайский ГАУ, пр. Красноармейский, 19., ауд. 20, 18	мультимедийная установка для показа презентаций к лекциям
Лабораторные	Ауд. 20, учебный корпус № 2, пр. Красноармейский, 19	стенды, плакаты, табличный материал, карточки индивидуальных заданий,

		коллекция микробных препаратов, Приборное оборудование – сушильные шкафы, термостаты, электрическая баня, встряхиватель, электрические весы, ультрафиолетовые лампы, наборы реактивов, химическая посуда.
Самостоятельная работа	Библиотека АГАУ уч. корпус № 1, пр. Красноармейский, 98.	библиотечный фонд библиотеки и кафедры, периодические издания, методические разработки.

9.5.1. Требования к аудиториям

Лекционные аудитории, аудитории для проведения лабораторно-практических занятий оснащены средствами для мультимедийных презентаций, современным лабораторным оборудованием, необходимыми наборами химреактивов и химической посудой.

9.5.2. Требования к специализированному оборудованию

Используемые приборы отвечают современным требованиям и поверены в системе метрологии.

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

Председатель методической комиссии _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

Председатель методической комиссии _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

Председатель методической комиссии _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании
кафедры, протокол № _____ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

ученая степень, должность _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

Председатель методической комиссии _____

ученая степень, ученое звание _____ подпись _____ И.О. Фамилия _____

«__» _____ 201__ г.»