

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Гаурский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Агрэкология Б1.В.ДВ.18

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кузьмин П.А.

**Рецензент(ы):**

Леонтьев В.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 1016752919

Казань  
2019

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кузьмин П.А. Кафедра биологии и химии Факультет математики и естественных наук, PAKuzmin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

обеспечение устойчивого производства продукции, максимальное использование природного биоэнергетического потенциала агроэкосистем, сохранение и воспроизводство природно-ресурсной базы

аграрного сектора, исключение и минимализация негативного воздействия на окружающую природную среду.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.18 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 'Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и химия)' и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов
СК-6	способен понимать принципы устойчивости и продуктивности живой природы и пути ее изменения под влиянием антропогенных факторов, способен к системному анализу глобальных экологических проблем, вопросов состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов
СК-7	способен применять биологические и экологические знания для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

1. сельскохозяйственные экосистемы, их классификации, особенности, их влияние на биосферу;

2. экологические проблемы почвенного покрова, рациональное использование земель и воспроизводство их плодородия;

3. общие законы действия экологических факторов в земледелии;
4. научные основы питания растений;
5. экологические проблемы и охрана окружающей среды при химизации с/х производства;
6. природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий в агропромышленном комплексе;
7. пути управления продуктивностью агроценозов и поддержания круговорота веществ в агроэкосистемах;
8. экологические проблемы животноводства;
9. экологически безопасная утилизация и переработка отходов животноводства;
10. производство экологически чистой с/х продукции;
11. опыт экологизации с/х производства и получения экологически безопасной продукции за рубежом.

2. должен уметь:

1. определения механического, структурного состава и физических свойств почв; кислотности, содержания гумуса и минеральных веществ, загрязнителей;
2. составления схем севооборотов;
3. выявления экологических особенностей агрокультур и конструирования агроценозов;
4. определения ПДК некоторых элементов и химический состав их в с/х продукции;
5. составления экологической паспортизации с/х предприятий.

3. должен владеть:

1. навыками использования различных агроэкосистем в зависимости от экологических условий;
2. полученными знаниями для анализа и оценки агроэкосистем.
4. должен демонстрировать способность и готовность:

к применения знаний, умений и навыков в области агроэкологии.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 10 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Агроэкология как наука. Роль почвы в агроэкосистеме. Антропогенное загрязнение почв. Нормированное содержание химических элементов в почве. Экологические основы сохранение плодородия почв.	10		4	6	0	
2.	Тема 2. Проблемы эвтрофирования вод. Современная нагрузка биогенных веществ. Агроэкологические последствия орошения и осушения.	10		4	6	0	
3.	Тема 3. Применение минеральных удобрений. Химические средства защиты растений. Агроэкологические аспекты известкования почв.	10		4	6	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Перспективы развития альтернативного земледелия. Экологические проблемы растениеводства и животноводства. Малоотходные и безотходные технологии в АПК.	10		4	6	0	
5.	Тема 5. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии. Биотехнология и биоинженерия резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции. Устойчивость развития агроэкосистем.	10		6	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	10		0	0	0	Экзамен
	Итого			22	28	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение. Агроэкология как наука. Роль почвы в агроэкосистеме.

**Антропогенное загрязнение почв. Нормированное содержание химических элементов в почве. Экологические основы сохранения плодородия почв.**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Агроэкология как новейший раздел экологии. История создания агроэкологии, её цели и задачи. Сельскохозяйственные экосистемы (агроэкосистемы) как предмет агроэкологии, их типы, структура и функции агроэкосистем, сравнительный анализ агроэкосистем и естественных экосистем. Специализированные агроэкосистемы. Почвенно-биотический комплекс. Понятие о почвенной биоте. Типы связей в почвенном биотическом комплексе. Его характеристика. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Экотоксикологические функции микроорганизмов. Функции почвы. Значение почвы в агроэкосистемах Основные виды негативных воздействий на почвенно-биотический комплекс. Загрязнение тяжелыми металлами, диоксинами,микотоксинами. Нормированное содержание химических элементов в почве. Виды нормирования. Санитарно-гигиеническое, экологическое, социально-экономическое нормирования. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв, защита от загрязнения тяжёлыми металлами. Принципы сохранения плодородия почв. Особенности вермикультуры, биологическая характеристика вермикультуры, значение дождевых червей в агроэкосистемах, понятие биогумус, виды, свойства биогумуса, основные принципы и приемы промышленного разведения червей. Проблемы сохранения плодородия почв в Республике Татарстан.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Агроэкологические последствия водной эрозии почв. Противоэрозионные мероприятия. Оценка загрязнения агроэкосистем тяжёлыми металлами. Влияние тяжёлых металлов на почвенные организмы, растения животных и человека. Экологическая оценка опасности загрязнения пахотных почв пестицидами.

**Тема 2. Проблемы эвтрофирования вод. Современная нагрузка биогенных веществ. Агроэкологические последствия орошения и осушения.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Изменение экологического равновесия в водоёмах в результате притока питательных веществ. Экологические и санитарно-гигиенические последствия. Сельскохозяйственные источники биогенной нагрузки. Противоэрозионные инженерно-биологические системы (ПИБС).

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Понятие о сельскохозяйственной мелиорации. Экологические последствия орошения. Экологические последствия осушения.

**Тема 3. Применение минеральных удобрений. Химические средства защиты растений. Агроэкологические аспекты известкования почв.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экологический анализ применения минеральных удобрений. Азотные удобрения. Фосфор-ные удобрения. Калийные удобрения. Проблемы защиты посевов и посадок возделываемых культур. Классификация пестицидов. Опасность применения пестицидов. Пути решения проблемных ситуаций связанных с применением пестицидов. Экологические нормативы. Структура образования кислотных дождей. Антропогенные факторы активизирующие кислот-ные процессы в почве. Группы сельскохозяйственных растений по отношению к кислотности почв. Экологические ограничения при известковании кислых почв. Содержание тяжёлых металлов в почве и известкованных материалах.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Агроэкологические основы рекультивации нарушенных земель. Экоустойчивость агроландшафтов. Расчёт недостатка водопотребления сельскохозяйственных культур. Виды загрязнения воды. Качество воды. Оценка загрязнения водных объектов нефтью.

**Тема 4. Перспективы развития альтернативного земледелия. Экологические проблемы растениеводства и животноводства. Малоотходные и безотходные технологии в АПК.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие о биологическом земледелии. Цели и основные направления развития альтернативного земледелия. Органическое, биодинамическое, органиобиологическое земледелие. Система ANOG. Сравнение феноменологических моделей агроэкосистем зелёной революции и зелёной эволюции. Экологические проблемы использования органических удобрений. Сточные воды от сельскохозяйственных предприятий. Переуплотнение почвы от механических агрегатов. Газовоздушные выбросы от животноводческих предприятий. Биологические отходы животноводческого происхождения. Проблемы деградации пахотных земель, применения средств химической промышленности, сокращения пахотных площадей. Понятие безотходных и малоотходных технологий в производстве. Принципы и требования к безотходным технологиям. Критерии оценки безотходных производств. Безотходные и малоотходные технологии в агропромышленном комплексе.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта. Выявление выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от мясокомбинатов. Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ферменного биогеоценоза. Оценка потерь растениеводческой продукции в следствии загрязнения атмосферы.

**Тема 5. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии. Биотехнология и биоинженерия резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции. Устойчивость развития агроэкосистем.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**



Методы ведения мониторинга. Процесс биодиагностики: биоиндикации и биотестирования. Требования предъявляемые к биоиндикации. Биоиндикация состояния почвенного покрова. Почвенно-зоологическая индикация. Микробиологическая индикация. Эколого-токсикологические нормативы. Оценка состояния агроэкосистем. Оценка сельскохозяйственной продукции. Вещества загрязняющие продукты питания и корма. Способы исключения негативных воздействий загрязнения. Приёмы снижения негативных действия токсикантов. Реакция микробного сообщества на антропогенное воздействие. Типы реакций агрофитоценозов на антропогенное воздействие. Разные системы земледелия и их влияние на устойчивость агроэкосистем. Условия реконструкции и создания устойчивых агроэкосистем.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Влияние загрязнения атмосферы на окружающую среду и население. Определение отходов зерноперерабатывающей промышленности. Оценка сточных вод и загрязняющих веществ. Способы очистки сточных вод.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Агроэкология как наука. Роль почвы в агроэкосистеме. Антропогенное загрязнение почв. Нормированное содержание химических элементов в почве. Экологические основы сохранения плодородия почв.	10		Устный опрос	10	Вопросы
2.	Тема 2. Проблемы эвтрофирования вод. Современная нагрузка биогенных веществ. Агроэкологические последствия орошения и осушения.	10		Реферирование	12	Реферат
3.	Тема 3. Применение минеральных удобрений. Химические средства защиты растений. Агроэкологические аспекты известкования почв.	10		Устный опрос	12	Вопросы



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Перспективы развития альтернативного земледелия. Экологические проблемы растениеводства и животноводства. Малоотходные и безотходные технологии в АПК.	10		Реферирование	12	Реферат
5.	Тема 5. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии. Биотехнология и биоинженерия резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции. Устойчивость развития агроэкосистем.	10		Устный опрос	12	Вопросы
Итого					58	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Введение. Агроэкология как наука. Роль почвы в агроэкосистеме. Антропогенное загрязнение почв. Нормированное содержание химических элементов в почве. Экологические основы сохранения плодородия почв.**

Вопросы, примерные вопросы:

1. Что такое живое вещество? Какова его экологическая роль? 2. Что такое биотический круговорот? 3. Каковы основные особенности функционирования с/х экосистемы? 4. Баланс химических веществ (приток-отток) в с/х экосистемах. Его влияние на геохимическую обстановку в аграрных ландшафтах. 5. Управление с/х экосистемами. 6. Какова основа круговорота азота, фосфора? 7. По каким принципам классифицируются экологические факторы? 8. Охарактеризуйте лимитирующие факторы. 9. Охарактеризуйте воду как экологический фактор. 10. Поясните понятие "почва - как среда обитания" 11. Что такое информационный экологический фактор? 12. Какова роль антропогенных факторов? 13. С/х воздействие на почвенные экосистемы (разрушение, загрязнение).

### **Тема 2. Проблемы эвтрофирования вод. Современная нагрузка биогенных веществ. Агроэкологические последствия орошения и осушения.**

Реферат, примерные вопросы:

1. Особенности государственного регулирования обеспечения плодородия почв и её экологической безопасности. 2. Эрозионные процессы почв. Экологические технологии по защите почв от эрозии. 3. Специфика почвы как среды обитания микроорганизмов. 4. Биологические процессы в почвообразовании. 5. Твёрдая фаза почвы. 6. Окислительно-восстановительные условия почвы. 7. Минимальная и нулевая обработка почвы. 8. Определение загрязнения почвы. 9. Землепользование как сфера жизнеобеспечения. 10. Скрытое отрицательное действие удобрений. 11. Севообороты и гумус. 12. Технология биологической очистки жидких отходов и использование их в растениеводстве. 13. Использование биологически активного ила. Поликультуры.

### **Тема 3. Применение минеральных удобрений. Химические средства защиты растений. Агроэкологические аспекты известкования почв.**

Вопросы, примерные вопросы:

1. Какие природные комплексы обозначают термином "агробιοгеоценоз"? 2. Абиотические и биотические факторы жизни растений. 3. Каковы научные основы севооборотов? 4. Нормы внесения удобрений, пестицидов, гербицидов и их влияние на урожайность и на агроценоз. 5. Интенсивные системы земледелия, их преимущества и недостатки. 6. Приведите примеры, в каких отраслях растениеводства можно использовать сточные воды. 7. Каковы особенности организации, видового состава и размещения культурных растений? 8. Какова классификация пастбищ? 9. Дайте характеристику пастбищной растительности. 10. Охарактеризуйте пастбищный биоценоз. 11. Чем отличается вольный выпас животных от загонной пастыбы? 12. Как влияет стадо животных на пастбище? 13. Способы улучшения и восстановления деградированных пастбищ. 14. Каковы особенности фермерных биогеоценозов? 15. Охарактеризуйте особенности влияния на животных факторов фермерного биогеоценоза. 16. Каковы причины хлевных болезней животных? 17. В чем выражается нарушение геохимической экологической ниши животных? 18. Смысл охраны природы от загрязнений отходами животноводства.

### **Тема 4. Перспективы развития альтернативного земледелия. Экологические проблемы растениеводства и животноводства. Малоотходные и безотходные технологии в АПК.**

Реферат, примерные вопросы:

1. Какова экологическая роль межбиогeoценозных связей? 2. Влияние антропогеоценозов на аграрные ландшафты. 3. Влияние аграрных ландшафтов на природные и сельскохозяйственные экосистемы. 4. В чем сложность межбиогeoценозных связей в ландшафтах? 5. Охарактеризуйте ландшафт как экологическую систему. 6. Какова экологическая роль лесомелиорации аграрных ландшафтов? 7. Принципы конструирования устойчивых агроэкосистем. 8. Экологический и экономический анализ путей оптимизации сельскохозяйственного производства. 9. Ландшафтно-экологический подход в формировании устойчивости агроэкосистем. 10. Что такое экологически устойчивый участок? 11. Схема функционирования экосистем. 12. Индекс антропогенной преобразованности территории. 13. Оценки, используемые для комплексной характеристики состояния устойчивости ландшафта.

**Тема 5. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии. Биотехнология и биоинженерия резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции. Устойчивость развития агроэкосистем.**

Вопросы, примерные вопросы:

1. Почему термин "экологически чистый продукт" получил широкое распространение в рыночной экономике? 2. Что такое остаточное количество пестицидов? Их влияние на качество продукции. 3. Как мигрируют химические соединения в биогeoхимической трофической цепи и как они изменяются при миграции? 4. Что такое "болезнь" аграрного ландшафта? 5. Что такое экологическая политика? Ее роль в производстве экологически чистой продукции? 6. Модели технологий получения биологически чистой продукции. 7. Меры безопасности производимой продукции. 8. Экономические и социальные аспекты производства и реализации экологически чистой продукции. 9. Экологическая сертификация продукции сельского хозяйства: обязательная и добровольная. 10. Биологические отходы растительного происхождения. 11. Биологические отходы животного происхождения. 12. Общий принцип создания безотходного производства. 13. Требования к безотходным технологиям. 14. Безотходные технологии за рубежом.

**Итоговая форма контроля**

экзамен (в 10 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

1. Агробиогeoценоз. Особенности функционирования. Типы агробиогeoценозов.
2. Роль почвы в агроэкосистеме.
3. Загрязнение почвы и нормированное содержание химических веществ в почве.
4. Экологические основы сохранения плодородия почв.
5. Особенности вермикультуры, биологическая характеристика вермикультуры, значение дождевых червей в агроэкосистемах, понятие биогумус, виды, свойства биогумуса, основные принципы и приемы промышленного разведения червей. Проблемы сохранения плодородия почв в Республике Татарстан.
6. Последствия эвтрофирования вод.
7. Изменение экологического равновесия в водоёмах в результате притока питательных веществ.
8. Экологические и санитарно-гигиенические последствия.
9. Проблемы биогенной нагрузки водоёмов .
10. Сельскохозяйственные источники биогенной нагрузки.
11. Противозерозионные инженерно-биологические системы (ПИБС).
12. Агроэкологические последствия орошения и осушения.
13. Понятие о сельскохозяйственной мелиорации.
14. Экологические последствия орошения.
15. Экологические последствия осушения
16. Применение минеральных удобрений.
17. Экологический анализ применения минеральных удобрений.
18. Химические средства защиты растений.

19. Проблемы защиты посевов и посадок возделываемых культур Пути решения проблемных ситуаций связанных с применением пестицидов.
20. Агроэкологические аспекты известкования почв.
21. Структура образования кислотных дождей.
22. Перспективы развития альтернативного земледелия.
23. Понятие о биологическом земледелии.
24. Органическое, биодинамическое, органобиологическое земледелие.
25. Система ANOG.
26. Сравнение феноменологических моделей агроэкосистем зелёной революции и зелёной эволюции.
27. Экологические проблемы растениеводства и животноводства
28. Малоотходные и безотходные технологии в АПК.
29. Понятие безотходных и малоотходных технологий в производстве. Принципы и требования к безотходным технологиям. Критерии оценки безотходных производств. Безотходные и малоотходные технологии в агропромышленном комплексе.
30. Введение. Агроэкология как наука.
31. Роль почвы в агроэкосистеме
32. Антропогенное загрязнение почв. Нормированное содержание химических элементов в почве.
33. Экологические основы сохранения плодородия почв.
34. Проблемы эвтрофирования вод.
35. Современная нагрузка биогенных веществ.
36. Агроэкологические последствия орошения и осушения Применение минеральных удобрений.
37. Химические средства защиты растений
38. Агроэкологические аспекты известкования почв
39. Перспективы развития альтернативного земледелия
40. Экологические проблемы растениеводства и животноводства
41. Биоиндикация и биотестирование в агроэкологии
42. Биотехнология и биоинженерия резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции.
43. Экологические основы картографирования.
44. Устойчивость развития агроэкосистем.
45. Агромониторинг окружающей природной среды.
46. Антропогенные влияния на климат.
47. Экологическое нормирование и сертификация.
48. Концепция устойчивого развития.
49. Современные проблемы агроэкологии в Республике Татарстан.

### **7.1. Основная литература:**

1. Куликов Я. К. Агроэкология. Учебное пособие. - Минск: Высшая школа, 2012. - 321 с. - Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508184>
2. Куликов, Я.К. Почвенные ресурсы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Я.К. Куликов. - Минск.: Выш. шк., 2013. - 319 с. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=509066>
3. Экология природопользования : учеб. пособие / В.П. Герасименко. М. : ИНФРА-М, 2017. 355 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553619>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития) : учебное пособие / сост. А.Н. Есаулко, Т.Г. Зеленская, И.О. Лысенко и др.; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь, 2014. - 92 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514624>
2. Общая экология: Курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 299 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=255387>
3. Плодородие почв и сельскохозяйственные растения: экологические аспекты: монография / В.Ф. Вальков, Т.В. Денисова, К.Ш. Казеев и др., 2-е изд. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2010. - 416 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550322>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Журнал Агроэкология - [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=51047](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=51047)

Испытательная лаборатория Агроэкологии - <http://ltorf.tspu.ru>

Министерство сельского хозяйства Республики Татарстан - <http://agro.tatarstan.ru/>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации - <http://mcx.ru/>

сельхоз портал основы растениеводства -

<https://сельхозпортал.рф/articles/osnovy-rastenievodstva/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Агроэкология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.



Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Кузьмин П.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Леонтьев В.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.