

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Радиоэкология и экотоксикология в производстве продуктов питания Б1.В.ОД.15

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Управление качеством почв и биотехнология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кулагина В.И.

**Рецензент(ы):**

Григорьян Б.Р.

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Григорьян Б. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

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

Регистрационный No 253515

Казань  
2015

## 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) Кулагина В.И. , Valentina.Kulagina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

ознакомить студентов с источниками, а также путями миграции, трансформации и циклами круговорота главных загрязняющих веществ в биосфере, их влияние на содержание загрязняющих веществ в продуктах питания.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.15 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.02 Почвоведение и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: "Почвоведение", "Химия почв".

Освоение дисциплины необходимо для изучения дисциплин "Мониторинг почв", "Микроэлементы в почвах", выполнения выпускных квалификационных работ.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	владением методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв
ПК-1 (профессиональные компетенции)	владением знаниями основ теории формирования и рационального использования почв
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок ; способностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых исследований в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью применять специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения физических, химических и экологических основ почвоведения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-

- последствия загрязнения почв экотоксикантами органического происхождения (ПАУ, ПАВ, пестициды, отходы нефтеперерабатывающей промышленности)
- причины и последствия загрязнения веществами неорганической природы (металлами и неметаллами),
- последствия загрязнения почв и продуктов питания, произведенных на них, радионуклидами.

2. должен уметь:

представить пути миграции и трансформации загрязняющих веществ

3. должен владеть:

навыком в поиске нормативных документов по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ в продуктах питания

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Предельно допустимые концентрации и методы их установления	7	1-2	2	6	0	устный опрос
2.	Тема 2. Загрязнение пестицидами	7	3-4	2	3	0	реферат
3.	Тема 3. Загрязнение другими экотоксикантами органического происхождения. ПАУ, ПАВ.	7	5-6	2	6	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Загрязнение тяжелыми металлами.	7	7-8	2	3	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Загрязнение неметаллами	7	10-11	2	3	0	устный опрос
6.	Тема 6. Радиоактивные загрязняющие вещества	7	12-13	2	3	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			12	24	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Предельно допустимые концентрации и методы их установления

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Химические загрязняющие вещества и их поступление в биосферу. Загрязнение биосферы и химические загрязняющие вещества. Основы классификаций загрязняющих веществ. Классы опасности химических веществ и критерии их установления. Действие загрязняющих веществ на живые организмы. Понятия о пороговых концентрациях химических веществ. Принципы их установления в нашей стране и в США. Различия в подходах. История появления понятия ПДК.

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

Классы опасности веществ и пороговые концентрации веществ. Семинарско-практические занятия, определение классов опасности загрязняющих веществ по приведенным параметрам, раздаточный материал и материал, самостоятельно найденный в Интернете. Деловая игра: спор о способах установления допустимых концентраций в России и США. Причины отличий ПДК в разных странах.

##### Тема 2. Загрязнение пестицидами

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Сельскохозяйственное загрязнение биосферы веществами органической природы. Пестициды, их классификация и свойства. Факторы, влияющие на превращения, устойчивость и перераспределение пестицидов в почве. Абиотические процессы трансформации пестицидов в почве, влияние почвенно-химических условий. Биотические процессы превращения пестицидов, влияющие факторы. Самоочищение почв от пестицидов. Рекультивация почв, загрязненных пестицидами. ПДК пестицидов в пищевых продуктах.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

"Грязная дюжина"

**Тема 3. Загрязнение другими экотоксикантами органического происхождения. ПАУ, ПАВ.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Загрязнение экотоксикантами органического происхождения. Канцерогенные полициклические углеводороды (ПАУ), состав, свойства. Токсическое действие ПАУ на живые организмы. Источники поступления ПАУ в окружающую среду. Механизмы трансформации ПАУ в окружающей среде. Самоочищение природных сред от ПАУ. ПАУ в питьевой воде и продуктах. Полихлорированные бифенилы. Состав и свойства. Источники поступления в окружающую среду. Механизмы трансформации в биосфере. Самоочищение биосферы от полихлорбифенилов. Загрязнение биосферы поверхностно-активными загрязняющими веществами, трансформация в природных средах. ПАВ в быту - синтетические моющие средства и их поступление в организм с продуктами и питьевой водой.

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

Производство продуктов питания на почвах, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Деловая игра - выбор приемов рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами. Обзор современных приборов для анализа токсикантов органического происхождения.

**Тема 4. Загрязнение тяжелыми металлами.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Загрязнение почв и пищевых продуктов тяжелыми металлами. Промышленное загрязнение атмосферы, гидросферы, почв неорганическими поллютантами (металлами и неметаллами). Загрязнение биосферы отходами основных отраслей промышленности. Формы поступления загрязняющих веществ в окружающую среду. Аэрозольное загрязнение и дальность переноса неорганических поллютантов, уровни загрязнения ими биосферы. Состав аэрозолей, источники их поступления, характеристики состава. Техногенные ассоциации химических элементов в отходах различных отраслей промышленности. Загрязнение биосферы отходами энергетики. Ассоциации химических элементов в отходах энергетики. Транспорт как источник загрязнения биосферы. Состав снега как индикатор состояния атмосферы. Самоочищение атмосферы от неорганических поллютантов. Показатели загрязнения атмосферы, гидросферы неорганическими поллютантами, изменение при загрязнении. Техногенные геохимические аномалии поверхностных водоемов. Способность к самоочищению природных сред. Сельскохозяйственное загрязнение биосферы веществами неорганической природы. Загрязнение биосферы минеральными веществами химических средств защиты растений. Удобрения как источники загрязнения почв и растений. Загрязнение биосферы при использовании в качестве удобрений коммунально-бытовых отходов. Показатели загрязнения почв неорганическими поллютантами. Геохимические ассоциации загрязняющих веществ промышленных зон. Картирование загрязненных почв. Влияние неорганических поллютантов на химическое состояние загрязненных почв. Трансформация соединений металлов и неметаллов в загрязненных почвах. Перераспределение неорганических поллютантов в биосфере. Почвенно-химические и геохимические механизмы трансформации соединений неорганических поллютантов в ландшафте. Геохимические барьеры на пути миграции неорганических поллютантов. Самоочищение почв от неорганических поллютантов. Прогноз изменения состояния почв под влиянием загрязнения.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Загрязнение почв тяжелыми металлами. Решение конкретной ситуации - как поступить с сельскохозяйственными почвами, загрязненными ТМ. Обзор современных приборов для анализа ТМ.

**Тема 5. Загрязнение неметаллами**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Загрязнение сельскохозяйственных почв, продуктов питания, питьевой воды бором, фтором и др. неметаллами. Влияние на здоровье человека и животных.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Деловая игра - определите причину аномалий, повышенного содержания бора, фтора на карте пригорода и сельскохозяйственных угодий, используя также историю использования участка. Спрогнозируйте возможность получения урожая тех или иных культур и качество произведенных продуктов питания в загрязненной зоне. Методы определения качества поливной воды в США (по бору).

**Тема 6. Радиоактивные загрязняющие вещества**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Радиоактивное загрязнение почв . Радиоактивные загрязняющие вещества, классификация. Источники радиоактивного загрязнения. Пути поступления радиоактивных отходов в биосферу. Радиоактивные загрязняющие вещества в почве. Проблема захоронения радиоактивных отходов. Экологические последствия крупномасштабного радиоактивного загрязнения почв. Возможности очищения почв от радиоактивного загрязнения. Радиологический контроль пищевых продуктов. Нормы и ПДК.

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Дискуссия на тему: экологические последствия крупномасштабного радиоактивного загрязнения почв. Мозговой штурм на тему :Возможности очищения почв от радиоактивного загрязнения. Обзор приборов радиометрического контроля.

**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. Предельно допустимые концентрации и методы их установления	7	1-2	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Загрязнение пестицидами	7	3-4	подготовка к реферату	6	реферат
3.	Тема 3. Загрязнение другими экотоксикантами органического происхождения. ПАУ, ПАВ.	7	5-6	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Загрязнение тяжелыми металлами.	7	7-8	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Загрязнение неметаллами	7	10-11	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Радиоактивные загрязняющие вещества	7	12-13	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				36	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Предполагается использовать проблемные лекции, лекции визуализации, практические занятия: разбор конкретных ситуаций и проведение деловых и ролевых игр, мозговой штурм, дискуссии, решение комплексных ситуационных заданий (всего 18 часов)

Примеры:

Ролевая игра: спор между учеными разных стран о методах определения допустимых концентраций загрязняющих веществ

Решение конкретной ситуации - выбор метода определения класса отхода (биологический, расчетный и т.д.)

Решение конкретной ситуации - как поступить с сельскохозяйственными почвами, загрязненными ТМ.

Деловая игра - определите причину магнитных аномалий, повышенного содержания меди, цинка в почве и продукции сельского хозяйства на отдельных территориях

Дискуссия на тему: экологические последствия крупномасштабного радиоактивного загрязнения почв.

Мозговой штурм на тему : Меры по недопущению на рынок продукции, загрязненной радионуклидами.

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

### **Тема 1. Предельно допустимые концентрации и методы их установления**

устный опрос , примерные вопросы:

1. По каким критериям устанавливаются классы опасности химических веществ? 2. Что такое ПДК? 3. Что такое "технофильность"? 4. Что такое "техногенез"? 5. Почему сейчас говорят о глобальном экологическом кризисе?

### **Тема 2. Загрязнение пестицидами**

реферат , примерные темы:

К указанному сроку студенты должны сдать реферат, примерная тематика рефератов приведена ниже. Оценивается точность ответа на поставленный вопрос и соответствие требованиям оформления. Реферат обязательно должен содержать титульный лист, собственно сам текст реферата 1-3 стр. и список использованной литературы. Примерная тематика эссе и рефератов: 1. Наиболее распространенные гербициды 2. Скорость разложения пестицидов в почвах 3. Почему был запрещен ДДТ 4. Источники загрязнения почв свинцом 5. Поведение свинца в почвах 6. Можно ли кормить скот травой, скошенной вдоль дорог 7. Инсектициды 8. Гербициды 9. Загрязнение почв ртутью 10. Загрязнение почв в Чернобыльской зоне 11. Загрязнение почв в городах как составляющая часть экологической обстановки 12. Последствия отравления фтором 13. Последствия отравления бором 14. ПАУ как канцерогенные вещества 15. ПАВ и их попадание в пищевые продукты

### **Тема 3. Загрязнение другими экотоксикантами органического происхождения. ПАУ, ПАВ.**

контрольная работа , примерные вопросы:



Примерные вопросы к контрольной 1 1. Что такое биосфера? 2. Какие пестициды имеют самый короткий срок полураспада? 3. Что такое гербициды? 5. Когда и где была принята конвенция по стойким органическим загрязнителям? 6. Какие растения являются самыми чувствительными индикаторами общего загрязнения атмосферы и кислотных дождей? 7. Чем отличается молекула диоксинов от молекулы фуранов? 8. Какое вещество из "грязной дюжины", до 1995 г рекомендовалось в России для борьбы со смородиновым клещом? 9. Назовите наиболее распространенный полиароматический углеводород 10. Перечислите несколько загрязняющих химических веществ, относящихся к "дринам"? 11. По поводу какого вещества из "грязной дюжины" Россия заявила, что оно необходимо нам для производства трансформаторов? 12. Что такое дефолианты? - 13. Смысл парникового эффекта 14. Назовите общие черты в свойствах и строении веществ "грязной дюжины"? 15. Что такое период полураспада пестицида? 16. Назовите наиболее рациональный метод борьбы с нефтяным загрязнением почв 17. Перечислите главные загрязняющие вещества в атмосфере 18. Что такое аттрактанты 19. За изобретение какого вещества Пауль Мюллер в 1948 г получил Нобелевскую премию? 20. Какие вещества могут попасть в продукты питания, выращенные на загрязненных почвах?

#### **Тема 4. Загрязнение тяжелыми металлами.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Примерные вопросы к контрольной 2 1. Какой вид радиоактивного излучения обладает наибольшей проникающей способностью? 2. Что такое поверхностно-активные вещества? 3. При каком содержании вещества относятся к микроэлементам? 4. Какие загрязняющие примеси содержат фосфорные удобрения? 5. Какие показатели надо использовать, чтобы получить самые достоверные результаты о чистоте территории от загрязнителей? 6. Назовите причины, по которым использование илов сточных вод в сельском хозяйстве, обычно дотируется государством. 7. Вред и польза мусоросжигательных заводов 8. Назовите растение, способное накапливать самое большое количество кадмия 9. Назовите основные источники поступления свинца в атмосферу 10. Достоинства и недостатки использования илов сточных вод в качестве удобрения 11. Где закрепляется 80-90% радионуклидов при радиоактивных выбросах? 12. Назовите признаки, по которым металлы относят к тяжелым металлам 13. Классификация поверхностно-активных веществ (ПАВ) 14. К какому химическому элементу близок по своим химическим свойствам радиоактивный цезий? 15. Назовите наиболее экологичный способ утилизации бытового мусора 16. Что такое синергизм загрязняющих веществ? 17. Почему установление величин ПДК сложный и долговременный процесс? 18. К чему приводит недостаток фтора в организме и в почвах? 19. В чем заключается вред от ПАВ, попадающих в водоемы? 20. К какой группе ПАВ относится обычное хозяйственное мыло?

#### **Тема 5. Загрязнение неметаллами**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Зачем в некоторых странах фтор добавляется в питьевую воду 2. Последствия переизбытка фтора в организме 3. Пути загрязнения пищевых продуктов фтором 4. ПДК для фтора 5. Последствия недостатка фтора в организме

#### **Тема 6. Радиоактивные загрязняющие вещества**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Перечислите пути поступления радиоактивных веществ в биосферу. 2. Перечислите основные загрязняющие радиоактивные изотопы. 3. Назовите безопасный уровень радиоактивного фона. 4. Назовите основные единицы измерения радиоактивности 5. Где в научных исследованиях используются радиоактивные препараты или проникающие излучения?

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Примерные вопросы для зачета представлены в приложении I, страница 1

Примерные вопросы к зачету по курсу "Радиоэкология и экотоксикология в производстве продуктов питания"

1. ПДК

2. Загрязнение. Классификация видов загрязнений.

3. Классификация пестицидов
4. Скорость разложения пестицидов
5. Способы предотвращения загрязнения продуктов питания пестицидами
7. Накопление пестицидов в пищевых цепях
8. Источники загрязнения пестицидами.
9. Загрязнение окружающей среды пестицидами. Поведение пестицидов в почве, восстановление почв, загрязненных пестицидами
10. СОЗ (стойкие органические загрязнители или грязная дюжина). Их содержание в пищевых продуктах
11. Полихлорированные бифенилы. Состав и свойства. Источники поступления в окружающую среду
12. Диоксины и фураны.
13. Гексахлорбензол.
14. Канцерогенные полициклические углеводороды (ПАУ), состав, свойства. Механизмы трансформации ПАУ в окружающей среде.
15. Загрязнение биосферы поверхностно-активными загрязняющими веществами
16. Рекультивация почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.
17. Радиоактивные загрязняющие вещества, классификация. Источники радиоактивного загрязнения биосферы.
18. Загрязнение окружающей среды ртутью
19. Загрязнение окружающей среды кадмием
20. Загрязнение окружающей среды свинцом.
21. Загрязнение окружающей среды фтором.
22. Загрязнение неорганическими отходами, неметаллами.
23. Загрязнение биосферы при использовании в качестве удобрений коммунально- бытовых отходов (илов сточных вод).
24. Классы опасности загрязняющих веществ.
25. Аэрозольное загрязнение и дальность переноса неорганических загрязнителей
26. Критерии разработки ПДК в разных странах.

### 7.1. Основная литература:

Экология, Шилов, Игорь Александрович, 2009г.

Экология, Шилов, Игорь Александрович, 2012г.

Экология городской среды, Сазонов, Эдуард Владимирович, 2010г.

Стандарты качества окружающей среды: Учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 156 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (о) ISBN 978-5-16-009382-6, 300 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=436434>

Ионизирующее излучение в гидросфере. Введение в радиобиологию и радиоэкологию гидробионтов: Уч. пос. / В.Н. Кулепанов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 88 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (о) ISBN 978-5-91134-690-4, 300 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=367417>

Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учеб. пос. / М.Г.Ясовеев, Н.Л.Стреха и др.; Под ред. проф. М.Г.Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 304 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006845-9, 600 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=412160>

## 7.2. Дополнительная литература:

Экология, Николайкин, Николай Иванович;Николайкина, Наталья Евгеньевна;Мелехова, Ольга Петровна, 2006г.

Экология, Николайкин, Николай Иванович;Николайкина, Наталья Евгеньевна;Мелехова, Ольга Петровна, 2008г.

Основы экологического нормирования: Учебник / Ю.А. Лейкин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=451509>

Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=424281>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

eLIBRARY.RU научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Министерство экологии и природных ресурсов РТ. Нормативные документы валовому химическому анализу почв: учебное пособие / В. И. Кулагина, Б. Р. Григорьян; [Казан. гос. ун-т].?Казань: Казанский государственный университет, 2010.?; 21.Ч. 2: Валовый анализ минеральной части почв: [учебно-методическое пособие] / В.И. Кулагина, Б.Р. Григорьян, И.А. Сахабиев; Казан. (Приволж.) федер. ун-т.?2012.?47, [1] с.: ил..?Библиогр.: с. 47 (13 назв.), 100 - <http://eco.tatarstan.ru/rus/documents.htm>

Общество почвоведов им. В.В. Докучаев[Электронный ресурс] - <http://sites.google.com/site/soilsociety/>

Факультет почвоведения МГУ. Электронная библиотека. [Электронный ресурс] - <http://www.soil.msu.ru/>

Электронная бесплатная библиотека учебников и книг по почвоведению, агрохимии, физике и химии [Электронный ресурс] - <http://dssac.ru/elektronnye-utchebniki.html>

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

Освоение дисциплины "Радиоэкология и экотоксикология в производстве продуктов питания" 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.

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 Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

аудитория с компьютерным проектором, раздаточный материал

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки Управление качеством почв и биотехнология .

Автор(ы):

Кулагина В.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Григорьян Б.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.