

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт Биологии и Экологии



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Смирнова Н.Н.

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ**

Направление подготовки/специальность

35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Агрохимия и агропочвоведение

Владимир

2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *сельскохозяйственная радиология* является уметь оценить уровни содержания радионуклидов в сельскохозяйственных объектах и возникающие при этом дозовые нагрузки на человека, а также понимать общую стратегию и принципы разработки систем ведения сельскохозяйственного производства в условиях радионуклидных загрязнений территорий.

Задачи:

- изучение основных источников радиоактивного загрязнения природной среды;
- методов определения активности и доз радиации;
- основ радиационной химии;
- миграции радиоизотопов в природной среде и пищевых цепях;
- путей поступления радионуклидов в растения;
- мероприятий по уменьшению содержания радионуклидов в продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «*Сельскохозяйственная радиология*» относится к обязательной части дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен производить расчет доз органических и минеральных удобрений, осуществлять работы по применению пестицидов и биологических средств защиты растений	ПК-2.1. Знает виды и формы минеральных и органических удобрений и биологических средств защиты растений, демонстрирует знание их характеристик (состава, свойств, правил смешивания). ПК-2.2. Умеет выбирать наиболее оптимальные способы и сроки применения удобрений, распределение их в севообороте при возделывании сельскохозяйственных культур. ПК. 2.3. Владеет навыками составления рекомендации по применению удобрений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая и сохранения плодородия почвы	Знает современную систематику вредителей и возбудителей болезней, биологических особенностей вредителей и возбудителей болезней. Умеет прогнозировать развитие и выявление численности вредителей, возбудителей болезней и сорной растительности Владеет рациональными и эффективными комплексами защитных мероприятий.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

<p>ПК-3 Способен организовывать и осуществлять мероприятия по рациональному использованию сельскохозяйственных угодий</p>	<p>ПК-3.1. Знает методы повышения органического вещества и расчета оптимального содержания биогенных элементов в почве ПК-3.2. Умеет определять пригодность почвы под различные виды сельскохозяйственных культур, а также разрабатывать систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны и рационального использования ПК. 3.3. Владеет навыками определения направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей</p>	<p>Знает закономерности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий; особенности миграции радионуклидов по трофическим цепям в зависимости от их физико-химических свойств и почвенно-климатических условий региона загрязнения. Умеет определять удельную активность почвенно-растительных образцов, рассчитывать радиоэкологическую эффективность противорадиационных мероприятий; разрабатывать мероприятия, направленные на получение радиоэкологически безопасной сельскохозяйственной продукции Владеет методами прогнозирования радиационной ситуации в конкретных почвенно-климатических условиях региона загрязнения</p>	<p>Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание</p>
---	--	---	--

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ПК-2	Частично	Способен производить расчет доз органических и минеральных удобрений, осуществлять работы по применению пестицидов и биологических средств защиты растений

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля

¹ Полное или частичное освоение указанной компетенции

				Лекции	Практические занятия ²	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ³		успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Предмет, задачи и проблемы сельскохозяйственной радиологии.	3	1-3	3	6			4	Рейтинг-контроль №1
2	Дозиметрия и радиометрия	3	4-6	3	6			4	
3	Действие ионизирующих излучений на биологические объекты	3	7-9	3	6			4	Рейтинг-контроль №2
4	Вовлечение радиоактивных продуктов деления в земледелие	3	10-12	3	6			4	
5	Пути поступления радионуклидов в растений	3	13-15	3	6			4	Рейтинг-контроль №3
6	Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в продуктах растениеводства.	3	16-18	3	6			7	Экзамен
Всего за 3 семестр:			18	18	36			54	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Предмет, задачи и проблемы сельскохозяйственной радиологии.

Тема 1. Основные источники радиоактивного заражения

Содержание темы. основными причинами, вызывающими радиоактивное загрязнение почвенного покрова, являются: интенсивное освоение земель сельскохозяйственного назначения; тяжелая промышленность; разработка месторождений природных ископаемых; захоронение радиоактивных отходов; выбросы радиации АЭС; испытание ядерного оружия.

Раздел 2. Дозиметрия и радиометрия

Тема 1. Дозы излучения и дозиметрические единицы.

Содержание темы. экспозиционная доза фотонного излучения, мощность экспозиционной дозы, поглощенная доза, мощность поглощенной дозы, керма, эквивалентная доза, мощность эквивалентной дозы, эффективная доза, полувековая эквивалентная доза, коллективная эквивалентная доза и др. В качестве единицы активности принято одно ядерное превращение в секунду. В целях сокращения используется более простой термин – один распад в секунду (расп./с) В системе СИ эта единица получила название беккерель (Бк).

Раздел 3. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты

Тема 1. Радиобиологические эффекты на различных уровнях организации живого вещества: молекулярном, клеточном, органа, организма

Содержание темы. Радиочувствительность растений. Радиотоксины, прямое и косвенное действие облучения.

Раздел 4. Вовлечение радиоактивных продуктов деления в земледелие

² Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

³ Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

Тема 1. Источники поступления радиоактивных веществ на земную поверхность.

Содержание темы. Кумулятивное накопление радионуклидов в почве. Миграция радиоактивных продуктов деления.

Раздел 5. Пути поступления радионуклидов в растений

Тема 1. Поступление радиоактивных веществ через корни и аэральным путем

Содержание темы. Перемещение радионуклидов в растениях. Коэффициенты накопления радионуклидов сельскохозяйственными культурами.

Раздел 6. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в продуктах растениеводства.

Тема 1. Агрохимические и агротехнические способы снижения поступления радионуклидов в растение.

Содержание темы. Мелиорация почв как способ снижения содержания радионуклидов в растениях. Фитомелиорация почв.

Содержание практических занятий по дисциплине⁴

Раздел 1. Предмет, задачи и проблемы сельскохозяйственной радиологии.

Тема 1. Основные источники радиоактивного заражения

Содержание практических занятий. Нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами.

Раздел 2. Дозиметрия и радиометрия

Тема 1. Дозы излучения и дозиметрические единицы.

Содержание практических занятий. Методы обнаружения и регистрации ионизирующего излучения. Счетчики частиц.

Раздел 3. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты

Тема 1. Радиобиологические эффекты на различных уровнях организации живого вещества: молекулярном, клеточном, органа, организма

Содержание практических занятий. Закон радиоактивного распада, Определение периода полураспада радионуклида. Эффективный период полураспада.

Раздел 4. Вовлечение радиоактивных продуктов деления в земледелие

Тема 1. Источники поступления радиоактивных веществ на земную поверхность.

Содержание практических занятий. Расчет суммарной бета-активности. Выявление радиозагрязнений.

Раздел 5. Пути поступления радионуклидов в растений

Тема 1. Поступление радиоактивных веществ через корни и аэральным путем

Содержание практических занятий. Способы оценки дозы, виды доз и их единицы измерения. Дозиметрические средства и приборы.

Раздел 6. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в продуктах растениеводства.

Тема 1. Агрохимические и агротехнические способы снижения поступления радионуклидов в растение.

Содержание практических занятий. Расчетная оценка дозовой нагрузки по внешнему и внутреннему облучению при известном уровне загрязненности территории, природных или сельскохозяйственных объектов.

⁴ Данный пункт вносится в рабочую программу только при наличии практических/лабораторных работ в учебном плане.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Цели и задачи сельскохозяйственной радиологии.
2. Основные источники радиоактивного загрязнения природной среды.
3. Естественные источники радиации.
4. Естественные радионуклиды.
5. Виды радиоактивных осадков
6. Строение атом и атомного ядра.
7. Электронные слои в атоме.
8. Протон, нейтрон и электрон.
9. Изотопы.
10. Явление радиоактивности.
- 11.. Радиоактивный распад и ядерные реакции.
12. Виды излучения.
13. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом.
14. Средняя работа ионизации.
15. Пробег ионизирующей частицы в веществе.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Основные три вида ядерных излучений.
 2. Альфа-распад.
 3. Плотность ионизации различного вида излучений.
 4. Бета-распад.
 5. Электронный распад.
 6. Позитронный распад.
 7. Электронный захват.
 8. Гамма-лучи.
 9. Фотоэлектрический эффект гамма-лучей.
 10. Эффект Комптона.
 11. Единицы измерения радиоактивности.
 12. Закон радиоактивного распада.
 13. Естественные радиоактивные элементы.
 14. Наведенная радиоактивность.
 15. Искусственные радиоактивные изотопы.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Дозы излучения.
2. Экспозиционная доза излучения.
3. Поглощенная и эквивалентная доза излучения.
4. Эффективная эквивалентная доза излучения.
5. Мощность дозы излучения.
6. Методы регистрации ионизирующих излучений.
7. Принцип работы счётчика Гейгера-Мюллера.
8. Химия изотопов, Изотопные эффекты.
9. Метод изотопных индикаторов.
10. Радиолиз химических соединений.
11. Радиационно-химический эффект.
12. Радиолиз воды.
13. Виды облучения живого организма.
14. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.
15. Радиочувствительность и радиостойчивость.

5.2. Промежуточная аттестация

Контрольные вопросы к экзамену

1. Хроническое и острое облучение растений.
 2. Радиационная стимуляция растений.
 3. Продуктивность и качество урожая облученных растений.
 4. Отложение радионуклидов на поверхности Земли.
 5. Поведение радиоактивных продуктов деления в почве.
 6. Сорбционные свойства почвы по отношению к радиоактивным нуклидам.
 7. Количественные показатели накопления радионуклидов растениями из почвы.
 8. Поступление радионуклидов в растения через корни.
 9. Поведение радиоактивных продуктов деления в почве.
 10. Миграция радионуклидов в почве.
 11. Поступление радионуклидов в растения через листья.
 12. Вторичное радиоактивное загрязнение растений.
 13. Агротехнические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
 14. Агротехнические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
 15. Мелиорация почв как способ снижения содержания радионуклидов в растениях.
 16. Методы радиационной стимуляции в сельском хозяйстве.
 17. Радиационная технология хранения с.-х. продукции.
 18. Радиационные методы борьбы с насекомыми – вредителями.
 19. Методы радиационной селекции.
- Контрольные уровни содержания радионуклидов в продуктах питания.
20. Цели и задачи сельскохозяйственной радиологии.
 21. Основные источники радиоактивного загрязнения природной среды.
 22. Естественные источники радиации.
 23. Естественные радионуклиды.
 24. Виды радиоактивных осадков
 25. Строение атом и атомного ядра.
 26. Электронные слои в атоме.
 27. Протон, нейтрон и электрон.
 28. Изотопы.
 29. Явление радиоактивности.
 30. Радиоактивный распад и ядерные реакции.
 31. Виды излучения.
 32. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом.
 33. Средняя работа ионизации.
 34. Пробег ионизирующей частицы в веществе.
 35. Основные три вида ядерных излучений.
 36. Альфа-распад.
 37. Плотность ионизации различного вида излучений.
 38. Бета-распад.
 39. Электронный распад.
 40. Позитронный распад.
 41. Электронный захват.
 42. Гамма-лучи.
 43. Фотоэлектрический эффект гамма-лучей.
 44. Эффект Комптона.
 45. Единицы измерения радиоактивности.
 46. Закон радиоактивного распада.
 47. Естественные радиоактивные элементы.
 48. Наведенная радиоактивность.
 49. Искусственные радиоактивные изотопы.
 50. Дозы излучения.
 51. Экспозиционная доза излучения.
 52. Поглощенная и эквивалентная доза излучения.

53. Эффективная эквивалентная доза излучения.
54. Мощность дозы излучения.
55. Методы регистрации ионизирующих излучений.
56. Принцип работы счётчика Гейгера-Мюллера.
57. Химия изотопов, Изотопные эффекты.
58. Метод изотопных индикаторов.
59. Радиолиз химических соединений.
60. Радиационно-химический эффект.
61. Радиолиз воды.
62. Виды облучения живого организма.
63. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.
64. Радиочувствительность и радиостойчивость

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

В образовательном процессе высшего образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- подготовка рецензий на статью, пособие;
- выполнение микроисследований;
- подготовка практических разработок;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);
- прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);
- выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ.

Вопросы к самостоятельной работе студента

1. Хроническое и острое облучение растений.
2. Радиационная стимуляция растений.
3. Продуктивность и качество урожая облученных растений.
4. Отложение радионуклидов на поверхности Земли.
5. Поведение радиоактивных продуктов деления в почве.
6. Сорбционные свойства почвы по отношению к радиоактивным нуклидам.
7. Количественные показатели накопления радионуклидов растениями из почвы.
8. Поступление радионуклидов в растения через корни.
9. Поведение радиоактивных продуктов деления в почве.
10. Миграция радионуклидов в почве.
11. Поступление радионуклидов в растения через листья.
12. Вторичное радиоактивное загрязнение растений.
13. Агротехнические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
14. Агротехнические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
15. Мелиорация почв как способ снижения содержания радионуклидов в растениях.
16. Методы радиационной стимуляции в сельском хозяйстве.
17. Радиационная технология хранения с.-х. продукции.
18. Радиационные методы борьбы с насекомыми – вредителями.
19. Методы радиационной селекции.
20. Контрольные уровни содержания радионуклидов в продуктах питания.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Сельскохозяйственная радиология : учебник для вузов по специальности "Агротехника и агропочвоведение" / А. Д. Фокин, А. А. Лурье, С. П. Торшин .— Москва : Дрофа.	2005	
2. Сельскохозяйственная радиология : учебник для вузов по направлениям "Агротехника и агропочвоведение", "Агротехника", "Садоводство", "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / А. Д. Фокин, А. А. Лурье, С. П. Торшин .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань.	2011	
Дополнительная литература		
Эрозия и охрана почв : учебник для вузов по направлению 510700 "Почвоведение" и специальности 013000 "Почвоведение" / М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова (МГУ) .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Московский университет (МГУ) : КолосС.	2004	

*не более 5 источников

6.2. Периодические издания

1. журнал «Аграрный вестник Верхневолжья» (E-mail:rposha@mail.ru)
2. журнал «Земледелие» (<http://jurzemledelie.ru/>)
3. журнал «Вестник защиты растений» (<http://vestnik.vizrspb.ru/ru>)
4. журнал «Владимирский земледелец» (<http://elibrary.ru>)

6.3. Интернет-ресурсы

1. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России <http://egrpr.esoil.ru/>
2. Электронная библиотека факультета Почвоведения МГУ им. М.В, Ломоносова <http://www.pochva.com/>
3. Научная электронная библиотека Владимирского университета им. А.Г. и Н.Г Сто-
летовых <http://library.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *лекционного типа (Мультимедийные средства, проектор, ноутбук), занятий практического/лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы* Лекционные занятия проводятся в потоковой аудитории №408. практические/лабораторные занятия проводятся в аудитории №308.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7, Microsoft Office 2010 Statistica, Surfer

Рабочую программу составил доцент каф. ПАЛД, к. с.-х.н Корчагин А.А. _____
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя)
заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграр-
ный научный центр» (Владимирская область, Суздальский район, п. Новый) Зинченко
С.И. _____

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании

Протокол № 46 от 28.06.21 года

Заведующий кафедрой _____

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления

Протокол № 46 от 28.06.21 года

Председатель комиссии _____

(ФИО, подпись)