

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Почвоведения, агрохимии и земледелия

Рег. № Агрех.03-47

« 12 » мая 2017 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Декан Агрономического факультета
Мармулев А.Н.

(ФИО)
[Signature]
(подпись) 10.05.17 г.

ФГОС 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.18 Сельскохозяйственная радиология

Шифр и наименование дисциплины

35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение

Код и наименование направления подготовки

Профиль: **Агроэкология**

основной вид деятельности: **научно-исследовательский**

дополнительный вид деятельности: **производственно - технологическая**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 4

Семестр: 8

Факультет (институт)

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	2/72			8
В том числе,				
Контактная работа	36			
Лекции	16			
Практические (семинарские) занятия	20			
Самостоятельная работа, всего	36			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	КР			8
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачет			8

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утверждённого приказом Минобрнауки России (приказ № 1166 от 20 октября 2015г.), рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом НГАУ протокол « 30 »ноября 2015 г протокол № 9.

Программу разработала
Малахова Наталья Анатольевна
кандидат биолог. наук, доцент



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
агроэкологии и микробиологии

Протокол № 65 от « 8 » декабре 2015г.

Зав. кафедрой (Наплёкова Н.Н., д.б.н., проф.)

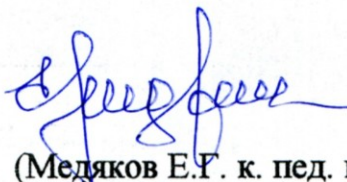


подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического
совета Агрономического факультета

Протокол № 13 от «25» декабря 2015 г.

Председатель
учебно-методического совета



(Медяков Е.Г. к. пед. наук, доцент)

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины «Сельскохозяйственная радиология» регламентируются ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение, в части отнесения её к одну из цикла (Б1.), к вариативной части.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями в соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата).

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» предназначена для того, чтобы уметь оценить уровни содержания радионуклидов в сельскохозяйственных объектах и возникающие при этом дозовые нагрузки на человека, а так же понимать общую стратегию и принципы разработки систем ведения сельскохозяйственного производства в условиях радионуклидных загрязнений территорий.

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является усвоение теоретических знаний, формировании научного мышления и приобретения практических навыков по вопросам сельскохозяйственной радиобиологии, радиологии, радиоэкологии.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение основных источников радиоактивного загрязнения природной среды;
- физики ядерных излучений;
- методов определения активности и доз радиации;
- основ радиационной химии;
- миграции радионуклидов в природной среде и пищевых цепях;
- путей поступления радионуклидов в растения;
- мероприятий по уменьшению содержания радионуклидов в продукции;
- регламентирования воздействия ионизирующих излучений на население;
- контрольных уровней содержания радионуклидов в продуктах питания.

1.4. Особенности построения дисциплины

Необходимый уровень качества подготовки специалиста является системно образующим фактором в динамической системе учебного процесса ОПОП и предполагает логическую последовательность изучения дисциплин. Сельскохозяйственная радиология взаимосвязана с дисциплинами физика, химия, агрохимия, агропочвоведение, сельскохозяйственная экология (см. табл. 3).

На основании изучения этих дисциплин студенты должны знать основы атомной физики, свойства химических элементов, их распространённость и круговорот в природе, типы почв и системы удобрений, используемые в сельскохозяйственном производстве.

Выполнение перечисленных задач возможно только на основе прочных фундаментальных знаний в области физики, химии, биологии, экологии. Поэтому преподавание дисциплины «Сельскохозяйственная радиология» целесообразно осуществлять на старших курсах при достижении студентами определённого уровня общей подготовки.

1.5. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» (Б1.) в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлена на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавра сельского хозяйства по профилю агроэкология.

Профессиональные компетенции (ПК):*общефессиональными:*

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа (ОПК – 2);

производственно-технологическая деятельность:

- способность провести анализ и оценку качества сельскохозяйственной продукции (ПК-7).

В результате освоения дисциплины студент должен:

1). Знать: действие радиоактивных веществ на растения и животных; методы предотвращения поступления и накопления радиоактивных веществ; принципы разработки систем ведения сельскохозяйственного производства в условиях радионуклидных загрязнений территории.

2). Уметь: определять наличие радионуклидов в почве, растениях, продукции; выбирать необходимые методы для обследования экологического состояния агроландшафтов; анализировать экологическое состояние агроландшафта по результатам радиологического обследования; оценить пригодность агроландшафта для соответствующего использования в с.-х. производстве; разрабатывать системы мероприятий по восстановлению загрязненных радионуклидами земель.

3). Владеть: методами и приборами радиометрии и дозиметрии; методами отбора почвенных и растительных образцов для радиологического анализа; основами радиоэкологической экспертизы и мониторинга в сфере сельскохозяйственного производства.

Таблица.1

Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	Знать:	
1.1	Действие радиоактивных веществ на растения и животных, а также методы предотвращения поступления и накопления радиоактивных веществ в организме	ОПК-2, ПК-7
1.2	Принципы разработки систем ведения сельскохозяйственного производства в условиях радионуклидных загрязнений территории.	ПК-7
2.	Уметь:	
2.1	Определять наличие радионуклидов в почве, растениях, продукции, а также выбирать необходимые методы для обследования экологического состояния агроландшафтов и анализировать их экологическое состояние по результатам радиологического обследования	ОПК-2, ПК-7
2.2	Оценить пригодность агроландшафта для соответствующего использования в с.-х. производстве и разрабатывать системы мероприятий по восстановлению загрязненных радионуклидами земель.	ОПК-2, ПК-7
3	Владеть:	
	Методами и приборами радиометрии и дозиметрии, методами отбора почвенных и растительных образцов для радиологического анализа, а также основами радиоэкологической экспертизы и мониторинга в сфере сельскохозяйственного производства.	ОПК-2, ПК-7

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Тематический план учебной дисциплины с распределением часов по темам и видам учебных работ. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 часа.

Очная форма

Таблица 2.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции (ОПК, ПК)
		Лекции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 8					
1.	Предмет, задачи и проблемы сельскохозяйственной радиологии	2		2	4	ОПК-2, ПК-7
2.	Физика ядерных излучений	2	4	4	10	ОПК-2, ПК-7
3.	Дозиметрия и радиометрия	2	2	4	8	ОПК-2, ПК-7
4.	Действие ионизирующих излучений на биологические объекты	2	4	4	10	ОПК-2, ПК-7
5	Вовлечение радиоактивных продуктов деления в земледелие	2	2	4	8	ОПК-2, ПК-7
6.	Пути поступления радионуклидов в растение	2	2	6	10	ОПК-2, ПК-7
7.	Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в продуктах растениеводства	2	2	6	10	ОПК-2, ПК-7
8.	Радиационно-гигиенические аспекты сельскохозяйственного использования территорий, загрязнённых радиоактивными веществами	2	4	6	12	ОПК-2, ПК-7
	Итого	16	20	36	72	

Содержание отдельных тем

Тема 1. Предмет, задачи и проблемы сельскохозяйственной радиологии

Основные источники радиоактивного загрязнения. Потенциальные источники загрязнения природной среды в Новосибирской области.

Тема 2. Физика ядерных излучений

Изотопы. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Закон радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности. Естественные и искусственные ра-

диоактивные элементы. Основные составляющие естественного радиационного фона в г. Новосибирске. Миграция радиоактивных элементов в почве и растениях.

Тема 3. Дозиметрия и радиометрия

Дозы излучения и дозиметрические единицы. Методы регистрации ионизирующих излучений. Радиоэкологическая обстановка на территории Новосибирской области.

Тема 4. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.

Радиобиологические эффекты на различных уровнях структурной организации живого вещества: молекулярном, клеточном, органа, организма. Радиочувствительность растений. Радиотоксины, прямое и косвенное действие облучения.

Тема 5. Вовлечение радиоактивных продуктов деления в земледелие

Источники поступления радиоактивных веществ на земную поверхность. Кумулятивное накопление радионуклидов в почве. Миграция радиоактивных продуктов деления.

Тема 6. Пути поступления радионуклидов в растение

Поступление радиоактивных веществ через корни и аэральным путем. Перемещение радионуклидов в растении. Коэффициенты накопления радионуклидов сельскохозяйственными культурами.

Тема 7. Мероприятия по уменьшению содержания радионуклидов в продукции растениеводства

Агрохимические и агротехнические способы снижения поступления радионуклидов в растение. Мелиорация почв как способ снижения содержания радионуклидов в растениях. Фитомелиорация почв.

Тема 8. Радиационно-гигиенические аспекты сельскохозяйственного использования территорий, загрязненных радиоактивными веществами

Регламентирование воздействия ионизирующего излучения на население. Контрольные уровни содержания радионуклидов в почве. Временно-допустимые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания. Радиоэкологическое нормирование и сертификация сельскохозяйственной продукции.

Таблица 3

Междисциплинарные связи										
№ п/п	Наименование предшествующих дисциплин	№№ разделов (тем) данной дисциплины, базирующихся на изучении предшествующих курсов								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Физика	+	+	+					+	
2	Химия	+	+		+	+			+	
3	Агрохимия					+	+	+	+	
4	Агропочвоведение					+	+	+	+	
5	Сельскохозяйственная экология	+	+	+	+	+	+		+	

2.2 Учебная деятельность

При изучении дисциплины студенты выполняют тестовые задания по отдельным темам и сдают зачёт.

2.3 Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности). Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса **“Сельскохозяйственная радиология”** дисциплины и развитие у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнять следующие виды самостоятельной работы:

1. Подготовка к тестированию по темам – 14 ч.

- радиоактивный распад и ядерные реакции – 2 ч.

- основные ядерные реакции с выходом радиоактивных изотопов – 2 ч.

- бета- распад (электронный распад, позитронный распад, электронный захват) -2 ч.

- гамма-лучи (фотоэлектрический эффект, эффект Комптона, образование электронно-позитронных пар) – 2 ч.

- принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера – 2 ч.

- проблемы энергетики и радиационное загрязнение – 2 ч.

- радиобиологическая устойчивость в эволюционном ряду организмов - 2 ч.

3. Подготовка к зачёту – 12 ч.

Итого

36 ч.

2.4 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Список вопросов для подготовки к зачёту.

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 атома 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. Взаимодействия радиоактивных излучений с веществом.
14. Средняя работа ионизации.
15. Пробег ионизирующей частицы в веществе.
16. Основные три вида ядерных излучений.
17. Альфа-распад.
18. Плотность ионизации различного вида излучений.
19. Бета-распад.
20. Электронный распад.

21. Позитронный распад.
22. Электронный захват.
23. Гамма-лучи.
24. Фотоэлектрический эффект гамма-лучей.
25. Эффект Комптона.
26. Образование электронно-позитронных пар при прохождении гамма-лучей через вещество.
27. Единицы измерения радиоактивности.
28. Закон радиоактивного распада.
29. Постоянная распада, период полураспада, их связь.
30. Естественные радиоактивные элементы (3 группы).
31. Наведенная радиоактивность.
32. Миграция естественных радиоактивных элементов в почве и растениях.
33. Искусственные радиоактивные изотопы.
34. Основные виды ядерных реакций с выходом радиоактивных изотопов.
35. Дозы излучения.
36. Экспозиционная доза излучения.
37. Поглощенная и эквивалентная дозы излучения.
38. Коэффициент относительной биологической эффективности.
39. Эффективная эквивалентная доза излучения.
40. Мощность дозы излучения.
41. Методы регистрации ионизирующих излучений.
42. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.
43. Сцинтилляционный метод измерения и регистрации излучений.
44. Химия изотопов, изотопные эффекты.
45. Метод изотопных индикаторов.
46. Радиолиз химических соединений.
47. Радиационно-химический эффект.
48. Радиолиз воды.
49. Действие излучения на органические молекулы вещества.
50. Виды облучения живого организма (внешнее и внутреннее).
51. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.
52. Радиочувствительность и радиоустойчивость.
53. Три стадии действия радиации на биологическое вещество (схема Кузина).
54. Физиологическое действие радиации.
55. Летальные дозы.
56. Зависимость физиологического эффекта радиации от дозы.
57. Радиочувствительность различных тканей организма.
58. Генетическое действие радиации.
59. Пострадиационное восстановление растений.
60. Радиочувствительность растений.
61. Хроническое и острое облучение растений.
62. Радиационная стимуляция растений.
63. Продуктивность и качество урожая облученных растений.
64. Отложение радионуклидов на поверхности Земли.
65. Поведение радиоактивных продуктов деления в почве.
66. Сорбционные свойства почвы по отношению к радиоактивным нуклидам.
67. Миграция радионуклидов в почве.
68. Количественные показатели накопления радионуклидов растениями из почвы (КН, Кп, НО, КД).
69. Поступление радионуклидов в растения через корни.

65. Поведение радиоактивных продуктов деления в почве.
66. Сорбционные свойства почвы по отношению к радиоактивным нуклидам.
67. Миграция радионуклидов в почве.
68. Количественные показатели накопления радионуклидов растениями из почвы (КН, Кп, НО, КД).
69. Поступление радионуклидов в растения через корни.
70. Роль с.-х. культуры и способы ее возделывания в поглощении радионуклида из почвы.
71. Поступление радионуклидов в растения через листья.
72. Вторичное радиоактивное загрязнение растений.
73. Агрохимические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
74. Агротехнические способы снижения содержания радионуклидов в растениях.
75. Мелиорация почв как способ снижения содержания радионуклидов в растениях.
76. Подбор с.-х. растений и фитомелиорация почв - как способ снижения поступления радионуклидов в растения.
77. Методы радиационной стимуляции в сельском хозяйстве.
78. Радиационная технология хранения с.-х. продукции.
79. Радиационные методы борьбы с насекомыми-вредителями.
80. Методы радиационной селекции.
81. Регламентирование воздействия ионизирующего излучения на население.
82. Контрольные уровни содержания радионуклидов в продуктах питания.
83. Контрольные уровни загрязнения территории радионуклидами.
84. Основные дозовые пределы.
85. Понятие санитарно-защитной зоны, зоны наблюдения.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1 Учебно-методическое обеспечение

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Сельскохозяйственная радиология:** Учебное пособие / Новосиб. аграр. ун-т. Агрон. фак., сост. Б.И. Тепляков. – Новосибирск, Изд-во НГАУ, 2013. – 230с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузин А.М. Прикладная радиобиология / А.М. Кузин, Д.А. Каушанский. – М.: Энергоиздат, 1981. – 222 с.

3.2. Информационное обеспечение

<http://www.symplex.ru>

<http://www.ozon.ru>

<http://www.bpressa.ru>

<http://riarae-raac.ru>

<http://chinavisio.ru>

3.3. Перечень наглядных пособий и оборудования

Плакаты, дозиметры.

Практические занятия – интерактивный подход (20%), эвристическое обучение, использование дозиметров, радиометров, решение ситуационных задач.

Методы: доклады, семинары, дискуссии, выполнение тестовых заданий, решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций.

Таблица 4

Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	Предмет, задачи и проблемы сельскохозяйственной радиологии	2	Лекция	Проблемная лекция	ОПК-2, ПК-7
2	Гигиена труда при работе с радиоактивными веществами	2	Практическое занятие	Дискуссия	ОПК-2, ПК-7
3	Дозы радиоактивного излучения	2	Практическое занятие	Анализ конкретных ситуаций	ОПК-2, ПК-7

4.2. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется бально-рейтинговая система, позволяющая выставять оценки по шкале ECTS.

Таблица 5

Распределение баллов при контроле успеваемости

№	Испытания		1-я рубежная (промежуточная) аттестация		2-я рубежная (промежуточная) аттестация		Итоговая аттестация в конце семестра	
	Наименование	Макс. Оценка, баллы	Кол-во, шт.	Макс. Оценка, баллы	Кол-во, шт.	Макс. Оценка, баллы	Кол-во, шт.	Макс. Оценка, баллы
1	Домашняя работа по пройденным темам	5	1	5	1	5	2	10
2	Тестирование	5	1	5	1	5	2	10
3	Работа на семинарских, практических занятиях	5	2	10	2	10	4	20
4	Посещаемость занятий	6	1	6	1	6	2	12
5	Зачёт						1	20
	Итого			26		26		72

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом в течение семестра. Контроль за усвоением основ-

ных тем курса предмета осуществляется с помощью опроса и тестов, участия в семинарах. Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления баллов текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по темам проводится 2 раза за семестр с интервалом в 1 месяц

Итоговый контроль – для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусматривается зачёт. Зачёт проводится в устной форме.

Порядок перевода набранных студентом в течение семестра баллов в национальную систему оценок по дисциплине следующий: менее 36 баллов – неудовлетворительно; от 37 до 48 баллов – удовлетворительно; от 49 до 60 баллов – хорошо; от 61 до 72 баллов – отлично.