

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Колин Андрей Эдуардович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.10.2023 09:09:59  
Уникальный программный ключ:  
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЗаТ \_\_\_\_\_ Наумова Т.В.

« 26 » марта 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ**

**Уровень основной профессиональной образовательной программы  
академический бакалавриат**

**Направление подготовки** 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение  
(номер, уровень, полное наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль)** Агроэкология  
(полное наименование профиля направления подготовки из ОПОП)

**Форма обучения** очная, заочная  
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

**Институт** землеустройства и агротехнологий  
(сокращенное и полное наименование института)

**Кафедра** агротехнологий  
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Статус дисциплины** базовая - Б1.О.32  
(базовая, вариативная, факультативная, по выбору)

**Курс** 4,5 **Семестр** 7,9

**Учебный план набора** 2020 года и последующих лет

**Распределение рабочего времени:**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕМЕСТРАМ**

СЕМЕСТР	Учебные занятия (час.)							КОНТРОЛЬ	Форма итоговой аттестации (зач., зач.с оценкой, экз.)
	ОБЩИЙ ОБЪЕМ	Контактная работа				Самостоятельная работа (СР)			
		ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛЗ	ПЗ	КПКР	ДРУГИЕ ВИДЫ (СР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	108	54	28		26		54		ЗАЧЕТ
з/о 5 КУРС	108	18	8		10		86	4	ЗАЧЕТ
<b>ИТОГО</b>	<b>108/108</b>	<b>54/18</b>	<b>28/8</b>		<b>26/10</b>		<b>54/86</b>	<b>-/4</b>	<b>ЗАЧЕТ/ЗАЧЕТ</b>

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачётных единицах 3 ЗЕТ.

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение (программа бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки от 26 июля 2017 г. N 702, зарегистрированного в Минюсте России 15 августа 2017 г. № 47786

Разработчик:

доцент кафедры агротехнологий, доцент к. б. н. \_\_\_\_\_ Берсенева С.А.  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой агротехнологий, доцент, к.б.н. \_\_\_\_\_ Воробьева В.В.  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на Совете ИЗаТ « 26» марта 2021 г., протокол № 6

### 1 Цели и задачи дисциплины (модуля):

**Цель:** получение и формирование знаний в области радиология, направленные на снижение и предотвращение загрязнения радионуклидных экосистем и получение безопасной экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

#### Задачи

- понимание характера природы, масштабов, связей взаимодействия, возникающих между сферами сельскохозяйственного производства и ядерной наукой, техникой, воздействие радиации на биологические объекты;
- умение оценить уровни содержания радионуклидов в кормах;
- значение основ радиологического мониторинга.

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:** дисциплина обязательной части Б1.О.32

**3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>			
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1; ОПК-5.1	Анализирует и рассматривает применение экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

#### знать:

- методы анализа экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ИД-1; ОПК-5.1).

#### уметь:

- анализировать и рассматривать применение экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ИД-1; ОПК-5.1).

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Семестры, курс		Всего часов
	7	5 курс з/о	
<b>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), всего</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>54/18</b>
В том числе:	-	-	
Лекции (Л)	28	8	28/8
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	26	10	26/10
Семинары (С)			
Курсовой проект (работа)			
Коллоквиумы (К)			
<i>Другие виды аудиторной работы</i>			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>86</b>	<b>54/86</b>
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа), (КП-КР)	-	-	-
Расчётно-графические работы (РГР)	-	-	-
Реферат (Р)	20		20/-
Контрольная работа (К)	-	40	-/40
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Изучение нормативных документов	10	20	34/46
Подготовка домашнего задания	24	26	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, зачёт с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет 4	Зачет/ Зачет -/4
Общая трудоёмкость, часов	108	108	108/108

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в дисциплину сельскохозяйственная радиология.	Введение. Изучить действие ионизирующей радиации на живые организмы, их сообщества и биоценозы в целом. Рассмотреть закономерности ответа биологических объектов на радиационное воздействие, на основе которых можно овладеть искусством управления лучевыми

		реакциями организма. Значение метода радиационной генетики и его использования для борьбы с вредителями путем стерилизации насекомых.
2.	Анализ основных причин возникновения и развития сельскохозяйственной радиоэкологии.	Основные этапы развития сельскохозяйственной радиоэкологии. Значение сельскохозяйственной радиоэкологии определяется важной ролью агросферы как источника радионуклидов, поступающих по сельскохозяйственным цепочкам миграции почва - растения - животные - агропромышленная продукция в организм человека в разных радиологических ситуациях (естественный радиационный фон, глобальное загрязнение биосферы после ядерных испытаний, поступление радионуклидов в окружающую среду при работе предприятий полного ядерного цикла, аварийные сценарии с выбросом радионуклидов в окружающую среду и др.).
3.	Физические и химические основы сельскохозяйственной радиоэкологии.	Радиоактивные превращения ядер. Характеристика атомного ядра. Явление радиоактивности. Типы ядерных превращений. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного элемента и единицы активности.
		Характеристика ионизирующих излучений и их взаимодействие с веществом. Природа радиоактивных излучений. Взаимодействие различных видов ионизирующих излучений с веществом. Закон ослабления. Линейный коэффициент ослабления.
4.	Биологические основы сельскохозяйственной радиоэкологии.	Сельскохозяйственная радиоэкология. Радиобиологический эффект. Соматический и генетический радиобиологические эффекты. Радиационная стимуляция растений. Радиационная стимуляция почвенных микроорганизмов. Соматические морфологические изменения. Морфологические изменения растений.
5.	Сельскохозяйственная радиобиология. Экология радионуклидных загрязнений. Теоретические аспекты.	Сельскохозяйственная радиобиология. Радионуклеидные источники загрязнения окружающей среды, способы предотвращения. Природа радионуклеидных загрязнений. Методы ликвидации последствий загрязнения радионуклеидами.
6.	Радиометрические и спектрометрические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии. Радиохимические методы в сельскохозяйственной	Принятая система радиационного контроля включает ряд последовательно выполняемых этапов: измерение уровня радиации на местности (полевая радиометрия и дозиметрия), отбор проб и подготовка проб к исследованию, прямое определение радиоактивности экспрессными методами, радиохимическое разделение радионуклидов, радиометрия выделенных радионуклидов,

	радиоэкологии.	расчет активности и составление заключения. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы радиационного контроля.
7.	Изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях.	Сущность изотопно-индикаторного метода. Его значение для сельскохозяйственных исследований. Область применения.
8.	Использование излучений в анализе сельскохозяйственных объектов.	Направления и возможности использования изотопных индикаторов в агрохимии и почвоведении. Использование ионизирующей радиации в анализе сельскохозяйственных объектов.

### 5.2 Разделы (модули) дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	СРС	Всего час..
1.	Введение в дисциплину сельскохозяйственная радиология.	2	2			4	8
2.	Анализ основных причин возникновения и развития сельскохозяйственной радиоэкологии.	2	2			4	8
3.	Физические и химические основы сельскохозяйственной радиоэкологии.	4	2			8	14
4.	Биологические основы сельскохозяйственной радиоэкологии.	8	4			12	24
5.	Сельскохозяйственная радиобиология. Экология радионуклидных загрязнений. Теоретические аспекты.	4	4			6	14

6.	Радиометрические и спектрометрические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии. Радиохимические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии.	4	8			6	18
7.	Изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях.	2	2			8	12
8.	Использование излучений в анализе сельскохозяйственных объектов.	2	2			6	10
<b>Итого</b>		<b>28</b>	<b>26</b>			<b>54</b>	<b>108</b>

*5.3 Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (заполняется по усмотрению преподавателя)*

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, их необходим для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины									
1.	Физика	+	+	+					
2.	Ботаника	+	+	+	+	+			
3.	Растениеводство			+	+	+			
Последующие дисциплины									
1.	Сельскохозяйственная экология			+					
2.	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза	+		+	+	+	+		

3.	Безопасность жизнедеятельности					+	+				
----	--------------------------------	--	--	--	--	---	---	--	--	--	--

## 6 Методы и формы организации обучения

### Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы Методы	Лекции (час)	Практические/ семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Решение ситуационных задач		2			2
<b>Итого интерактивных занятий</b>		<b>2</b>			<b>2</b>

№	Форма занятия	Тема занятия	Наименование используемых методов	Количество часов
1.	Практическое занятие	Экология радионуклидных загрязнений.	Решение ситуационных задач	2
	<b>Итого</b>			<b>2</b>

Лабораторный практикум – не предусмотрен

## 8 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1	1	Приборы и методы дозиметрического контроля (индивидуального и общего), их устройство и порядок работы с основными типами дозиметров. Измерение дозы и мощности дозы.	4
2	2	Семинар: основы радиационной безопасности и организация работы с радиоактивными веществами	2
3	3	Методы расчета активности радионуклидов и поправки на радиоактивный распад. Решение типовых задач	4
4	4	Отбор проб продукции растениеводства для проведения радиологических исследований.	4
5	5	Нормирование поступления радионуклидов в растение. Решение тематических задач.	4



6	1-4	Коллоквиум №1 (по материалам лекций 1-4). Тестирование.	4
7	7	Изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях. Решение типовых задач.	2
8	2	Семинар: применение ионизирующих излучений в растениеводстве. Коллоквиум №2 (по материалам лекций 5-8).	2
	<b>Итого</b>		<b>26</b>

## 9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы ( <i>детализация</i> )	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д.)
1	1	Методы исследования, применяемые в радиологии	4	домашнее задание
2	2	Относительная биологическая эффективность ИИ	4	домашнее задание
3	3	Гигиеническая характеристика РВ, образующихся при ядерном взрыве.	6	изучение нормативных документов
4	4	Биологические основы сельскохозяйственной радиоэкологии.	8	домашнее задание
5	5	Сельскохозяйственная радиобиология. Экология радионуклидных загрязнений.	14	домашнее задание
6	6	Радиометрические и спектрометрические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии. Радиохимические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии.	8	домашнее задание
7	7	Радиоактивные препараты агрехимических исследованиях	10	домашнее задание
	<b>Итого</b>		<b>54</b>	

**10 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена**

**11 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### ***11.1 Основная литература***

1. Куликова, Е.Г. Сельскохозяйственная радиология : учеб. пособие / Е.Г. Куликова. — Пенза : ПГАУ, 2017. — 147 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/131125> (дата обращения: 16.01.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
2. Тепляков, Б.И. Сельскохозяйственная радиология : учеб. пособие / Б.И. Тепляков. — Новосибирск : НГАУ, 2013. — 230 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44524> (дата обращения: 16.01.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный .
3. Цмокалюк, Н.М. Сельскохозяйственная радиобиология: учеб. пособие / Н.М. Цмокалюк; ФГБОУ ВПО "Приморская гос. с.-х. акад.".— Уссурийск: ФГБОУ ВПО ПГСХА, 2012.— 107 с.

### ***11.2 Дополнительная литература***

1. Воробьева, В.В. Введение в радиозэкологию: учеб. пособие / В.В. Воробьева. - М.: Университетская книга; Логос, 2009.- 360 с.
2. Торшин, С.П. Практикум по сельскохозяйственной радиологии : учеб. пособие / С.П. Торшин, Г.А. Смолина, А.С. Пельтцер. — СПб.: Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-81143285-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111908> (дата обращения: 16.01.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный .

### ***11.3 Перечень учебно-методического обеспечения по освоению дисциплины (модуля)***

1. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины (модуля) и выполнению самостоятельной и контрольной работ обучающимися направления подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение/ сост. Н.М. Белоусова; ФГБОУ ВПО Приморская государственная сельскохозяйственная академия. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ПГСХА, 2019. – 43с. – Режим доступа: [www.elib.primacad.ru](http://www.elib.primacad.ru).

### ***11.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1) (Лицензия 46290014 от 18.12.2009 г., постоянная) - Microsoft Office 2010 (Лицензия 47848094 от 21.10.2010 г).

**11.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru;
2. Электронная библиотека издательства ООО «Издательство Лань» Договор № 21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям 08.04.2019 г. по 16 апреля 2020 г.
3. Электронная библиотека ФГБНУ ЦНСХБ Договор № 10 УТ/2019 на оказание услуг по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа 20.02.2019 г. - 26.03.2020г.
4. Электронная библиотека факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова:  
<http://www.pochva.com/?content=1>(свободный доступ).
5. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Приморская ГСХА  
<http://de.primacad.ru>

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Ауд. 4 – Лекционная.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (70 посадочных мест). Учебно-наглядные пособия.</p> <p>Мультимедийное оборудование: стационарного типа (проектор Panasonic PT-VX510E мультимедийный в комплекте с крепежом; экран настенный 267*356см Draper Luma2); переносного типа (Ноутбук 15,6" Lenovo B590).</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а</p> <p>Ауд. 130 – лаборатория экотоксикологии и биоиндикации. Лаборатория биотехнологии.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</p>	<p>Комплект специальной учебной мебели (12 посадочных мест).</p> <p>Компьютер, компьютерный стол, столы лабораторные, мойка для лабораторной посуды, вытяжной шкаф, сушильный шкаф, холодильник для хранения химических реактивов, шкаф для хранения лабораторной посуды, устройство для очистки и стерилизации воздуха, СПДС рециркуляторы для стерилизации воздуха, химические реактивы для приготовления питательных растворов, весы лабораторные аналитические, стерилизатор для автоклавирования питательных растворов и</p>

	химической посуды, стерилизатор для инвентарных принадлежностей, кондиционер, рН–метр для измерения кислотности питательных сред, стеллажи для пробирок, штативы для пробирок, пробирки, чаши Петри, стаканы, колбы, пипетки, бюксы.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а  Ауд. 131 – лаборатория агрохимии и системы удобрений.	Комплект специальной учебной мебели (16 посадочных мест).  Приборы: КФК – 3, весы аналитические, рН метр, дистиллятор «Экотест – 110РН», Миком –1, рН–метр, ФЭК –56М, ионometr E3 40, весы ВЛКТ –500, мешалки магнитные, печь муфельная, гомогенизатор, образцы минеральных удобрений, лабораторная
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	посуда.  Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор 3D NEC V260X; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук Samsung R530 15.6.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а  Читальный зал.  Аудитория для самостоятельной подготовки обучающихся	Комплект специальной учебной мебели (55 посадочных мест), 17 ПК Intel Celeron E3200 2,4 GHz, принтер, сканер.

**13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (является отдельным документом).**

**14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1.Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины (модуля) и выполнению самостоятельной и контрольной работ обучающимися направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и

агрочвоведение/ сост. Н.М. Белоусова; ФГБОУ ВПО Приморская государственная сельскохозяйственная академия. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск: ПГСХА, 2019. – 43с. – Режим доступа: [www.elib.primacad.ru](http://www.elib.primacad.ru).

## **15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

### ***15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)***

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

### ***15.2 Обеспечение соблюдения общих требований***

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### ***15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморской ГСХА***

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### ***15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья***

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.