

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробиотехнологии

Дата подписания: 17.04.2021 11:09:28

Уникальный программный идентификатор:

fcd01ecb1fdf76898cc10745a012c5f716ce658



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет агробиотехнологии
Кафедра агрономической, биологической химии и радиологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
агробиотехнологии

Белопухов С.Л.

“ 17 ” 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 Радиационные технологии в сельском хозяйстве

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 Агронимия

Направленность: Агробизнес

Курс 4


Семестр 7

Форма обучения заочная

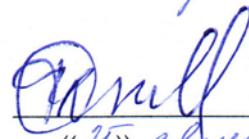
Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчик: Смолина Г.А., к.б.н., доцент


«20» августа 2021 г.


Рецензент: Джалилов Ф.С., д.б.н., профессор


«25» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

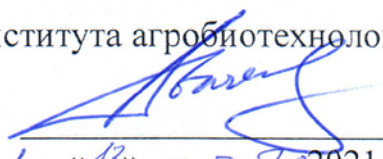
Программа обсуждена на заседании кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, протокол № 8 от «26» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой Лапушкин В.М., к.б.н., доцент



«26» августа 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института агробιοтехнологии к.б.н., доцент Попченко М.И.


Протокол № 1 «13» сентября 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой растениеводства и луговых экосистем Шитикова А.В., д. с.-х.н., профессор


«6» сентября 2021 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


Шитикова А.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	12
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	13
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	14
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
Виды и формы отработки пропущенных занятий	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины ФТД.02 «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность Агробизнес

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов представлений, умений и навыков в области использования ионизирующих излучений в агроботехнологиях, включающих методы радиационного стимулирования, ингибирования, пастеризации и стерилизации; студенты знакомятся с радиационными методами борьбы с насекомыми-вредителями, использованием радиации в селекции растений.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть ФТД. Факультативы учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8.3; ПКос-3.1.

Краткое содержание дисциплины: Современное состояние и перспективы применения радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Физические основы радиационных технологий. Виды излучений и их характеристики. Основные способы измерения радиоактивности. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Проникающая способность излучений. Биологическое действие радиации. Радиочувствительность клеток, тканей, и организмов. Мутагенное действие радиации. Основы дозиметрии. Дозиметрические приборы. Нормы радиационной безопасности. Основные направления использования ионизирующих излучений в сфере АПК: радиационное стимулирование и ингибирование, пастеризация и стерилизация, Ионизирующие излучения в биологических методах защиты растений, радиационные технологии в генетике и селекции.

Общая трудоемкость дисциплины: 36 часов (1 зач. ед.).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» является формирование у студентов представлений, умений и навыков в области использования ионизирующих излучений (ИИ) в агроботехнологиях, включающих методы радиационного стимулирования для повышения урожаев культурных растений, радиационного ингибирования для увеличения сроков хранения скоропортящейся продукции, пастеризации и стерилизации. Кроме того студенты знакомятся с радиационными методами борьбы с насекомыми-вредителями, использованием радиации в селекции растений.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» включена в факультативную часть дисциплин. Дисциплина «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия», направленность Агробизнес.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» являются «Физика», «Химия», «Сельскохозяйственная экология», «Почвоведение с основами географии почв», «Агрохимия».

Дисциплина «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Хранение и переработка продукции растениеводства».

Особенностью дисциплины является то, что студент в процессе изучения данной дисциплины получает не только теоретические знания по радиационным технологиям в сельском хозяйстве, но и приобретает навыки и умения измерения уровней радиации и оценки возможного действия ионизирующего излучения на живые объекты.

Рабочая программа дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3 Владеет правилами поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	<ul style="list-style-type: none"> – нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009. – основы биологического действия ионизирующего излучения; – способы снижения дозы облучения человека; – основные методы защиты производственного персонала и населения от действия ионизирующей радиации; 	<ul style="list-style-type: none"> – находить и работать с нормативными документами по радиационной безопасности; – измерять дозу и мощность дозы внешнего облучения; – оценивать реальную опасность действия радиации; – выбирать безопасные условия использования ионизирующих излучений в радиационных технологиях; 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с нормативными документами в области радиационной безопасности и гигиены; – навыками работы с дозиметрическими приборами; – навыками применения контрмер, направленных на снижение последствий радиоактивного загрязнения;
2	ПКос-3	Способен обосновать выбор сортов сельскохозяйственных культур	ПКос-3.1 Определяет соответствие условий произрастания требованиям сельскохозяйственных культур (сортов)	<ul style="list-style-type: none"> – современные задачи сельскохозяйственного производства, которые могут быть решены с использованием радиационных технологий; – основные направления использования радиационных технологий в АПК; – преимущества и ограничения использования радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. 	<ul style="list-style-type: none"> – критически анализировать преимущества и ограничения конкретных радиационных технологий; – обосновывать безопасность продуктов питания, полученных с помощью радиационных технологий. 	<ul style="list-style-type: none"> – владеть терминами и понятиями радиологии; – навыками выбора радиационных технологий, соответствующих задачам производства.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач.ед. (36 часов), их распределение по видам работ в 7-м семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	36
1. Контактная работа:	4,25
Аудиторная работа	4,25
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	31,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	27,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4
Вид промежуточного контроля:	Зачёт

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Физические и радиобиологические основы использования ионизирующих излучений в агротехнологиях	18	–	2	–	16
Раздел 2. Основные направления использования ионизирующих излучений в сфере АПК	17,75	2	–	–	15,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	–	–	0,25	–
Итого по дисциплине	36	2	2	0,25	31,75

Раздел 1. Физические и радиобиологические основы использования ионизирующих излучений в агротехнологиях

Тема 1. Виды ионизирующих излучений и взаимодействие их с веществом

Явление радиоактивности, основные типы радиоактивного распада. Природа альфа-, бета- и гамма-излучений. Энергия излучения. Закон радиоактивного распада

да. Период полураспада. Активность и единицы ее измерения. Природный радиационный фон. Естественные и искусственные радионуклиды.

Основные механизмы взаимодействия альфа-, бета- и гамма- излучений с веществом. Проникающая способность излучений разного вида, их опасность при внешнем и внутреннем облучении. Обоснование выбора вида и энергии излучения для облучения сельскохозяйственных объектов.

Тема 2. Основы радиометрии и дозиметрии

Основные способы измерения радиоактивности: химические, ионизационные и оптические детекторы радиоактивности. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера.

Доза как критерий оценки степени воздействия ионизирующей радиации на облучаемый объект (организм). Виды дозиметрических величин, единицы их измерения, соотношения единиц. Дозиметрические приборы для измерения дозы внешнего облучения. Принципы и нормы радиационной безопасности. Принятые допустимые уровни облучения ионизирующей радиацией НРБ-99/09. Требования международных стандартов по дозиметрии при облучении продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности.

Тема 3. Биологическое действие радиации

Основные реакции клеток на облучение. Характер и механизмы первичного и опосредованного биологического действия радиации на молекулярном, субклеточном, клеточном, организменном и популяционном уровнях. Стадии биологического действия. Обратимые и необратимые эффекты, репарация повреждений. Мутации соматические и наследуемые. Сравнительная радиочувствительность клеток, тканей, органов и организмов. Пороговые и беспороговые, детерминированные и стохастические эффекты действия радиации. Радиационный гормезис.

Раздел 2. Основные направления использования ионизирующих излучений в сфере АПК

Современное состояние и перспективы применения радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Тема 1. Радиационное стимулирование и ингибирование

Предпосевное облучение семян и посадочного материала. Диапазон доз, вызывающих стимулирующее действие радиации на различные объекты. Установки для облучения. Возможности повышения урожайности и качества растительной продукции и привеса животных.

Использование эффекта радиационного ингибирования для предотвращения прорастания клубне- и корнеплодов, лука и чеснока при хранении, для улучшения качества посадочного материала, для определения качества семян, для увеличения срока хранения скоропортящейся продукции растениеводства; изготовления вакцин для животных. Радисидация, радьюризация. Установки для облучения.

Тема 2. Радиационная пастеризация и стерилизация

Диапазон доз, вызывающих стерилизующее действие радиации на различные объекты. Радиационная стерилизация патогенных и условно патогенных микроорганизмов, консервирование сельскохозяйственной продукции. Радаптертизация. Безопасность продуктов питания, полученных с помощью радиационных технологий.

Стерилизация и дезинсекция почвогрунтов в тепличных хозяйствах. Обеззараживание кормов, шкур, шерсти, навоза, сточных вод. Стерилизация медицинских и ветеринарных изделий и препаратов

Тема 3. Ионизирующие излучения в биологических методах защиты растений

Использование эффекта радиационного ингибирования в борьбе с насекомыми-вредителями-дезинсекция зерна, муки, продуктов питания. Установки для облучения. Преимущества перед химическими методами. «E-ventus» технологии обеззараживания посевного материала. Борьба с вредителями методом половой стерилизации. Преимущества, ограничения метода.

Тема 4. Радиационные технологии в генетике и селекции

Методы и особенности радиационной селекции. Возможности, преимущества и ограничения. Радиочувствительность организмов к облучению на разных стадиях развития. Мутагенное действие радиации. Зависимость выхода мутантов от дозы облучения. Установки для облучения – гамма-поле, гамма-панорама. Примеры создания новых форм культурных растений и животных.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Физические и радиобиологические основы использования ионизирующих излучений в агротехнологиях				2
	Тема 1. Виды ионизирующих излучений и взаимодействие их с веществом Тема 2. Основы радиометрии и дозиметрии	Практическое занятие №1 Методы обнаружения и регистрации радиоактивности. Радиометрические и дозиметрические приборы	УК-8, ПКос-3	опрос	2
2	Раздел 2. Основные направления использования ионизирующих излучений в сфере АПК				2
	Тема 1. Радиационное стимулирование и ингибирование. Тема 2. Радиационная пастеризация и стерилизация Тема 3. Ионизирующие излучения в биологических методах защиты растений Тема 4. Радиационные технологии в генетике и селекции	Лекция № 1. Радиационные технологии, основанные на стимулирующем и ингибирующем действии излучения, технологии в защите растений, в генетике и селекции.	УК-8, ПКос-3	–	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Раздел 1. Физические и радиобиологические основы использования ионизирующих излучений в агротехнологиях	

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Виды ионизирующих излучений и взаимодействие их с веществом	1. Сравнительная характеристика альфа-, бета- и гамма-излучений. 2. Естественные радиоактивные элементы, их нахождение в природе и относительный вклад в фоновое облучение человека 3. Характеристика физических свойств радиоактивные источники с изотопами ^{60}Co и ^{137}Cs 4. Сравнительная оценка опасности излучений различных видов при внешнем и внутреннем облучении. (УК-8, ПКос-3)
2.	Тема 2. Основы радиометрии и дозиметрии	1. Принцип работы счетчика Гейгера-Мюллера. 2. Принцип работы сцинтилляционного счетчика. 3. Решение задач на расчет безопасных условий работы 4. Относительная биологическая эффективность и взвешивающие коэффициенты действия излучений. 5. Основные принципы защиты от внешнего облучения (УК-8, ПКос-3)
3.	Тема 3. Биологическое действие радиации	1. Механизмы первичного и вторичного действия ионизирующей радиации. 2. Физиологическое (соматическое) и генетическое действие радиации на живые организмы. 3. Радиочувствительность биообъектов (клеток, органов, тканей, целых организмов). (УК-8, ПКос-3)
Раздел 2. Основные направления использования ионизирующих излучений в сфере АПК		
4.	Тема 1. Радиационное стимулирование и ингибирование	1. Характеристика изотопов, используемых в установках для облучения. 2. Использование стимулирующего действия радиации в плодоводстве и овощеводстве (УК-8, ПКос-3)
5.	Тема 2. Радиационная пастеризация и стерилизация	1. Выбор методов защиты персонала при облучении продукции 2. Безопасность продуктов, полученных при помощи радиационных технологий. (УК-8, ПКос-3)
6.	Тема 3. ИИ в биологических методах защиты растений	1. Радиочувствительность насекомых-вредителей сельскохозяйственной продукции 2. Примеры использования метода половой стерилизации на практике 3. Ограничения использования метода половой стерилизации (УК-8, ПКос-3)
7.	Тема 4. Радиационные технологии в генетике и селекции	1. Открытие явления радиационного мутагенеза 2. Отличие радиационного мутагенеза и действия химических мутагенов. 3. Критерии выбора фазы облучения растений для получения максимального выхода мутаций (УК-8, ПКос-3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Лекция № 1. Радиационные технологии, основанные на стимулирующем и ингибирующем действии	Л проблемная лекция

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	излучения, технологии в защите растений, в генетике и селекции.	

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Степень освоения студентом теоретического материала по дисциплине контролируется с помощью устных опросов при защите практической работы и сдачи зачета в конце курса.

Примерные вопросы к практической работе

1. Характеристика α -, β - и γ -излучений.
2. Опасность разных видов излучения при внешнем и внутреннем облучении.
3. Какие физические характеристики изотопов и их излучений играют важную роль в разработке радиационных технологий?
4. Проникающая способность ионизирующей радиации разных видов.
5. Понятия дозы и мощности дозы ионизирующего излучения, единицы их измерения. Экспозиционная, поглощенная и эквивалентная дозы ионизирующего излучения, единицы их измерения.
6. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/09)
7. Биологическое действие радиации.
8. Физиологическое и генетическое действие радиации на живые организмы

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине

1. Современное состояние и перспективы применения радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности
2. Явление радиоактивности. Типы радиоактивного распада.
3. Сравнительная характеристика альфа-, бета- и гамма-излучений.
4. Природный радиационный фон и его составляющие..
5. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность.
6. Механизмы взаимодействия излучения с веществом.
7. Проникающая способность ионизирующей радиации разных видов.
8. Сравнительная оценка опасности излучений различных видов при внешнем и внутреннем облучении.
9. Прямое и косвенное действие радиации на биологические объекты.
10. Физиологическое (соматическое) и генетическое действие радиации на живые организмы.
11. Соотношение "доза - эффект" (дозовая кривая) при действии ионизирующей радиации на организмы.

12. Радиочувствительность биообъектов (клеток, органов, тканей, целых организмов).
13. Понятия дозы и мощности дозы, виды доз, единицы их измерения.
14. Основные принципы защиты от внешнего облучения.
15. Нормы радиационной безопасности.
16. Предпосевное облучение семян и посадочного материала.
17. Использование эффекта радиационного ингибирования для предотвращения прорастания клубне- и корнеплодов, лука и чеснока при хранении,
18. Использование эффекта радиационного ингибирования для улучшения качества посадочного материала,
19. Использование эффекта радиационного ингибирования для увеличения срока хранения скоропортящейся продукции растениеводства
20. Установки для облучения, используемые в радиационных технологиях.
21. Радиационная стерилизация патогенных микроорганизмов, консервирование сельскохозяйственной продукции.
22. Безопасность продуктов питания, полученных с помощью радиационных технологий.
23. Использование эффекта радиационного ингибирования в борьбе с насекомыми-вредителями
24. Метод половой стерилизации. Преимущества, ограничения метода.
25. Методы и особенности радиационной селекции. Возможности, преимущества и ограничения.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов с выставлением оценок по системе: «зачет» или «незачет».

Критерии оценки промежуточной аттестации:

- «зачтено» выставляется студенту, если был дан отличный, хороший или удовлетворительный ответ на поставленный вопрос;
- «не зачтено» выставляется студенту, если не было дано ответа на поставленный вопрос, либо ответ был дан с большим количеством ошибок, требующих переработки значительного объема учебного материала.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Фокин, А.Д. Сельскохозяйственная радиология: учебник / А.Д. Фокин, А.А. Лурье, С.П. Торшин – Санкт-Петербург: Лань, 2011. – 416 с.
2. Торшин, С.П. Практикум по сельскохозяйственной радиологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Торшин, Г.А. Смолина, А.С. Пельтцер. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 212 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111908>. – Загл. с экрана.

7.2 Дополнительная литература

1. Бекман И.Н. Радиохимия: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Н. Бекман ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва : Юрайт, 2015 - Том 2. Прикладная радиохимия и радиационная безопасность. - 386 с.
2. Методы лазерной, радиационной и других видов обработки сельскохозяйственного сырья и готовой продукции / Л. А. Неменушая, Москва : Росинформагротех, 2015. - 56 с.
3. Радиационные методы в переработке сельскохозяйственных культур / Москва : Росинформагротех, 2019. - 80 с.
4. Радиобиология [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Лысенко [и др.]; под редакцией Н.П. Лысенко, В.В. Пака. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. –572 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/121988> – Загл. с экрана.
5. Смагин, А.И. Введение в радиационную безопасность / А. И. Смагин,- Челябинск : ЮУГУ, 2017. - 98 с.
6. Ярмоненко, С. П. Радиобиология человека и животных / С. П. Ярмоненко. - М. : Высшая школа, 1977. - 368 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078–01.- Москва: ФГУП «ИнтерСЭН», 2002.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).-М.Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.
3. Основные действующие нормативные правовые и методические документы по радиационной гигиене. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012
4. Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, № 46 (часть 1), с.4436 «Об использовании атомной энергии».
5. Федеральный закон от 9.01.1996, №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://radgig.ru/osnovnyie-dokumentyi.html> (открытый доступ) – основные документы по радиационной безопасности.
2. http://ecoresearch.info/attachments/article/111/Atlas_Cherno_Russia_Belarus_2009.pdf (открытый доступ) – Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси
3. https://www.researchgate.net/publication/318324820_Radiacionnye_tehnologii_vzglad_iz_Rossii (открытый доступ) – Радиационные технологии: взгляд из России

4. <https://cyberleninka.ru/article/n/radiatsionnye-tehnologii-v-selskom-hozyaystve-i-pischevoy-promyshlennosti> (открытый доступ) – Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности
5. <https://istina.msu.ru/collections/176050152/> (открытый доступ) – Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 26-28 сентября 2018 г.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://www.ibrae.ac.ru> (открытый доступ) – Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН (ИБРАЭ РАН).
2. <http://www.atomic-energy.ru> (открытый доступ) – Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ)
3. <http://www.gosnadzor.ru/> (открытый доступ) – федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору – Ростехнадзор.
4. <http://www.radon.ru/> (открытый доступ) – ФГУП «Радон».
5. <http://www.iaea.org/> (открытый доступ) – Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием с настенным экраном и видеопроектором для проведения интерактивных лекций и демонстрации учебных материалов и учебных фильмов, в значительном количестве имеющихся на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» необходима лаборатория, оснащенная радиометрическим, радиоспектрометрическим, дозиметрическим и стандартным лабораторным оборудованием. Необходимо достаточное количество радиоактивных препаратов, позволяющих решать различные радиологические задачи.

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
6 уч. корпус, аудитория №136 (лекции, практические и семинары)	Мультимедийный проектор M2660 с компьютером Экран Targa (3,4) 198x264

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
ские занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация)	<p>Радиометр «Эксперт» со свинцовым домиком - 12 штук</p> <p>Дозиметр ИРД-02 – 6 шт.</p> <p>Дозиметр ДРГ-01Т1</p> <p>Дозиметр ДКГ-03 «Грач»</p> <p>Дозиметр ДКС-04</p> <p>Радиометр-дозиметр МКС-01СА 1М</p> <p>Радиометр-дозиметр СРП-88</p>
6 уч. корпус, аудитория №143 (практические и семинарские занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация)	<p>Радиометр «Эксперт» со свинцовым домиком - 12 штук</p> <p>Радиометр УИМ 2-2 ("Актиния")</p> <p>Радиометр «Эксперт» со свинцовым домиком - 12 штук</p> <p>Дозиметр ИРД-02 – 6 шт.</p> <p>Дозиметр ДРГ-01Т1</p> <p>Дозиметр ДКГ-03 «Грач»</p> <p>Дозиметр ДКС-04</p> <p>Радиометр-дозиметр МКС-01СА 1М</p> <p>Радиометр-дозиметр СРП-88</p>
6 уч. корпус, аудитория №144 (аудитория для работы с литературой, а также выполнения учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы студентов во внеаудиторное время при методическом руководстве преподавателя)	<p>Сцинтилляционный гамма-спектрометр Wizard 2480 Perkin-Elmer (США, Финляндия)</p> <p>Сцинтилляционный гамма-спектрометр Compu-Gamma – 1282 (ЛКВ, Швеция)</p> <p>Измерительный комплекс «Прогресс-2000 АБГ»</p>
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальный зал периодики, ком. №132	Представлены научные журналы и газеты за последние 5 лет получаемые библиотекой по подписке, диссертации. Оборудование для ксерокопирования. Доступ к беспроводной сети Интернет (wi-fi).
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Читальный зал учебной литературы, ком. №133	В открытом доступе представлена вся учебная и учебно-методическая литература, имеющаяся в фонде ЦНБ, агроклиматические справочники, 12 компьютерных мест с доступом в электронный каталог ЦНБ и Интернет.
Аудитории для самостоятельной работы студентов: Библиотека, Компьютерный читальный зал, ком. №144	Зал рассчитан на 32 рабочих места с бесплатным доступом к сети Интернет.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» включает 4,25 часов контактной и 31,75 часов самостоятельной работы студента, при этом 2 часа отводится на лекцию и 2 часа – на практические занятия.

Аудиторная работа составляет незначительную часть от общей трудоем-

кости дисциплины, поэтому для полноценного усвоения предмета студентам необходимо большое внимание уделять самостоятельной работе по изучению основных вопросов, включенных в тематический план учебной дисциплины. Для отдельных студентов изучение первого раздела дисциплины, насыщенного физическими величинами и формулами, может вызвать некоторые затруднения. Рекомендуется на изучение этих разделов выделять больше времени во время самостоятельной работы по предмету.

Курс предполагает применение не только традиционных методов преподавания (лекций и практических занятий), но и активных и интерактивных методов обучения, что способствует более глубокому усвоению дисциплины.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан составить конспект и сдать преподавателю теоретическую часть пропущенной работы.

Пропущенная контрольная работы должна быть написана в дни консультаций.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

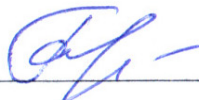
Организация обучения по дисциплине «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» и проведение практических занятий требуют обязательного выполнения техники радиационной безопасности и правил работы с использованием источников ионизирующей радиации (ОСПОРБ-99/2009). В помещениях изотопной лаборатории не допускается нахождение в верхней одежде, не разрешается приём пищи, напитков, пользование косметикой, к работам с открытыми источниками ионизирующего излучения не допускаются лица, не достигшие 18-летнего возраста, а также беременные или кормящие женщины. Перед началом занятий преподаватель обязательно проводит со студентами инструктаж по технике безопасности. Преподаватель несёт полную ответственность за соблюдение студентами требований и правил техники радиационной безопасности.

На изучение дисциплины отводится 36 часов в седьмом семестре, при этом всего 4 часа учебного времени используется для аудиторных занятий. При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. Для наглядности изложения учебного материала во время лекции рекомендуется проводить демонстрационные опыты, использовать мультимедийное оборудование и различные демонстрационные материалы (слайды, рисунки, фильмы и др.).

При изучении предмета целесообразно использовать активные и интерактивные формы проведения занятий.

Программу разработала:

Смолина Г.А., к.б.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Радиационные технологии
в сельском хозяйстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия,
направленность Агробизнес
(квалификация выпускника – бакалавр)

Джалиловым Февзи Сеид-Умеровичем, доктором биологических наук, профессором кафедры защиты растений (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности Агробизнес, Агроменеджмент, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция и генетика сельскохозяйственных культур (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре агрономической, биологической химии и радиологии (разработчик – Смолина Галина Алексеевна, доцент кафедры, кандидат биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.04 Агрономия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к блоку Факультативы.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» составляет 1 зачётную единицу (36 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» предполагает занятие в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опросы при защите практических работ, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу факультативной дисциплины ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовые учебник и практикум), дополнительной литературой – 6 наименований, нормативно-правовыми актами – 5 источников и методическими указаниями со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

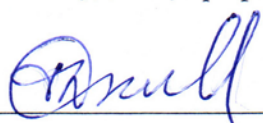
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Радиационные технологии в сельском хозяйстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Радиационные технологии в сельском хозяйстве» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности Агробизнес, Агроменеджмент, Защита растений и фитосанитарный контроль, Селекция и генетика сельскохозяйственных культур (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Смолиной Г.А., доцентом кафедры агрономической, биологической химии и радиологии, кандидатом биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Джалилов Ф.С., заведующий кафедрой защиты растений
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА
имени К.А. Тимирязева», д.б.н., профессор



« 25 » августа 2021 г.