



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)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Проектор по учебной работе

Хохлов Е.В. 2023г.
7 Хохлов Е.В.

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ, ЦВЕТОВОДСТВЕ,
САДОВОДСТВЕ И ЛЕСОВОДСТВЕ

г. Москва, 2023

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Развитие профессиональных компетенций в области современных биотехнологических методов, используемых в растениеводстве, цветоводстве, садоводстве и лесоводстве.

Совершенствуемые и/или приобретаемые компетенции и планируемые результаты обучения

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	Код компетенции	Знать/Уметь
1.	Способен планировать и проводить эксперимент в области агробиотехнологии, в соответствии с существующими методами и технологиями разработанные в мире.	ОПК	Знать основные принципы организации научных исследований в области клеточной и генной инженерии растений. Знать основные правила организации биотехнологической лаборатории для проведения исследований <i>in vitro</i> . Уметь планировать эксперимент, в соответствии с существующими разработками в мире, и его проводить.
2.	Способен использовать методы биотехнологии на практике	ПКос	Знать особенности применения биотехнологических методов в растениеводстве, цветоводстве, садоводстве и лесоводстве. Уметь использовать методы биотехнологии на практике. Уметь организовывать и самостоятельно проводить исследования.
3	Способен использовать современное оборудование при проведении работ по клеточной, генной инженерии растений, а также при проведении молекулярно-генетических исследований.	ПКос	Знать методические подходы для реализации биотехнологических процессов в области растениеводства, цветоводства, садоводства и лесоводства. Уметь использовать современное оборудование при проведении работ по клеточной, генной инженерии растений, а также при проведении молекулярно-генетических исследований с растениями разных таксономических групп.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы повышения квалификации

«Инновационные методы биотехнологии в растениеводстве, цветоводстве, садоводстве и лесоводстве»

Категория слушателей: научные сотрудники научно-исследовательских учреждений, селекционно-опытных станций, селекционных холдингов и корпораций, садовых и лесных питомников, частные предприниматели, а также сотрудники учебных учреждений.

Форма обучения: очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения: 2 недели.

Трудоемкость программы: 72 академических часа.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. ч.	В том числе		Формы аттестации, контроля
			Самостоятельная работа/ практическая работа	Лекции	
1	Раздел 1 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в растениеводстве	16	10	6	Выполнение индивидуальных заданий, выходное тестирование
2	Раздел 2 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в цветоводстве	16	10	6	Выполнение индивидуальных заданий, выходное тестирование
3	Раздел 3 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в садоводстве	16	10	6	Выполнение индивидуальных заданий, выходное тестирование
4	Раздел 4 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в лесоводстве	12	6	6	Выполнение индивидуальных заданий, выходное тестирование

4	Раздел 5 Экскурсии в научные лаборатории и центры	12	-	12	Устный опрос	
	Итого	72	36	36	-	
Итоговая аттестация		Зачёт				

**2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации
«Инновационные методы биотехнологии в растениеводстве, цветоводстве,
садоводстве и лесоводстве»**

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Преподаватель	Планируемый результат
1	2	3	4		5
1.	Раздел 1 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в растениеводстве				
	Тема 1. Применение методов биотехнологии в растениеводстве	Лекция № 1. (4 ак. ч.)	Теоретические и практические основы применения клеточной инженерии в растениеводстве		Знать основные и вспомогательные методы клеточной инженерии растений для ускорения получения растениеводческой продукции.
		Лекция № 2. (2 ак. ч.)	Теоретические и практические основы применения генной инженерии в растениеводстве		Знать методы создания в условиях <i>in vitro</i> гаплоидных растений.
		Практическая работа № 1. (4 ак. ч.)	Приготовление маточных растворов и питательных сред. Технология введения в культуру <i>in vitro</i> семян сельскохозяйственных культур. Получение асептических культур	Калашникова Е.А. Киракосян Р.Н., Дудина Ю.А., Чередниченко М.Ю.	Знать технологии создания в условиях <i>in vitro</i> растительных объектов.
		Практическая работа № 2. (2 ак. ч.)	Технология введения в культуру <i>in vitro</i> вегетирующих частей растений (почки, побеги, листья) сельскохозяйственных растений		Знать методы получения гибридов путем слияния изоли-
		Практическая работа № 3. (2 ак. ч.)	Клеточная селекция растений на устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды.		

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол- во ак. ч.	Содержание	Преподава- тель	Планируемый результат
1	2	3	4		5
		Практическая работа № 4. (2 ак. ч.)	Культура изолированных зародышей.		рованных прота- пластов, Знать методы клеточной се- лекции для соз- дания растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам окру- жающей среды. Знать методы и технологии аг- робактериальной трансформации растений <i>in vitro</i> Уметь применять полученные зна- ния в проведении исследований по клеточной и ген- ной инженерии растений. Уметь приготав- ливать маточные растворы, пита- тельные среды, проводить стери- лизацию расти- тельного материала, правильно культивировать в условиях <i>in vitro</i> различные пер- вичные эксплан- ты растений и правильно куль- тивировать в ус- ловиях <i>in vitro</i> <i>Agrobacterium</i> <i>tumefaciens</i> .
2.	Раздел 2 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в цветоводстве				
	Тема 2. Примене- ние мето- дов био-	Лекция № 4. (4 ак. ч.)	Теоретические и практи- ческие основы примене- ния клеточной инжене- рии в цветоводстве		Знать ос- новные ме- тоды кле- точной био-

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Преподаватель	Планируемый результат
1	2	3	4		5
1	технологии в цветоводстве	Лекция № 5. (2 ак. ч.)	Теоретические и практические основы применения генной инженерии в цветоводстве	Калашникова Е.А. Киракосян Р.Н., Дудина Ю.А., Чередниченко М.Ю.	технологии, применяемые в цветоводстве. Знать методы создания в условиях <i>in vitro</i> новых форм цветов.
		Практическая работа № 5. (4 ак. ч.)	Приготовление маточных растворов и питательных сред. Технология введения в культуру <i>in vitro</i> семян цветочных культур. Получение стерильных проростков.		Знать методы получения гибридов путем слияния изолированных протопластов,
		Практическая работа № 6. (2 ак. ч.)	Технология введения в культуру <i>in vitro</i> вегетирующих частей растений (почки, побеги, листья) цветочных растений		Знать методы клеточной селекции для создания цветоводческой продукции, устойчивой к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.
		Практическая работа № 7. (2 ак. ч.)	Клональное микроразмножение цветочных культур.		Знать методы и технологии агробактериальной трансформации цветочных растений <i>in vitro</i>
		Практическая работа № 8. (2 ак. ч.)	Адаптация микроклонов цветочных культур к условиям <i>ex vitro</i> .		Уметь применять полученные знания в проведении исследований по клеточной и генной инженерии растений. Уметь готовить маточные растворы, питательные среды, проводить стерилизацию растительного материала, правильно культивировать в условиях <i>in vitro</i> различные первичные экс-

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Преподаватель	Планируемый результат
1	2	3	4		5
					планты цветочных растений Уметь проводить адаптацию микреклонов цветочных растений к условиям <i>ex vitro</i> .
3.	Раздел 3 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в садоводстве				
	Тема 3. Применение методов биотехнологии в садоводстве	Лекция 5. (4 ак. ч.) Лекция № 6. (2 ак. ч.) Практическая работа № 9. (2 ак. ч.) Практическая работа № 10. (4 ак. ч.) Практическая работа № 11. (2 ак. ч.) Практическая работа № 12. (2 ак. ч.)	Теоретические и практические основы применения клеточной инженерии в садоводстве Теоретические и практические основы применения генной инженерии в садоводстве Технология введения в культуру <i>in vitro</i> семян садовых культур (земляника). Получение стерильных проростков. Технология введения в культуру <i>in vitro</i> вегетирующих частей растений (почки, побеги, листья) садовых растений Клональное микроразмножение садовых культур путем микрочеренкования Адаптация микреклонов садовых культур к условиям <i>ex vitro</i> с использованием аэропонных установок.	Калашникова Е.А. Киракосян Р.Н., Дудина Ю.А., Чередниченко М.Ю.	Знать основные методы клеточной биотехнологии, применяемые в садоводстве. Знать методы создания в условиях <i>in vitro</i> новых форм садовых растений. Знать методы получения гибридов путем слияния изолированных протопластов, Знать методы клеточной селекции для создания садоводческой продукции, устойчивой к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды. Знать методы и технологии агробактериальной трансформации садовых растений <i>in vitro</i> . Уметь применять

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Преподаватель	Планируемый результат
1	2	3	4		5
					полученные знания в проведении исследований по клеточной и генной инженерии растений. Уметь получать асептическую культуру. Уметь правильно культивировать в условиях <i>in vitro</i> различные первичные экспланты садовых растений Уметь проводить адаптацию микроклонов садовых растений к условиям <i>ex vitro</i> на аэропонной установке
4	Раздел 4 Теоретические и практические основы применения методов биотехнологии в лесоводстве				
	Тема 4. Применение методов биотехнологии в лесоводстве	Лекция 7. (4 ак. ч.)	Теоретические и практические основы применения клеточной инженерии в лесном хозяйстве	Калашникова Е.А. Киракосян Р.Н., Дудина Ю.А., Чередни-	Знать основные методы клеточной биотехнологии, применяемые в лесном хозяйстве
		Лекция № 8. (2 ак. ч.)	Теоретические и практические основы применения генной инженерии в лесном хозяйстве		Знать методы получения гибридов путем слияния изолированных протопластов,
		Практическая работа № 13. (2 ак. ч.)	Технология введения в культуру <i>in vitro</i> семян хвойных пород (сосна обыкновенная, ель европейская). Получение стерильных проростков.		Знать методы клеточной се-

№ п/п	№ раздела	Виды учебных занятий, кол-во ак. ч.	Содержание	Преподаватель	Планируемый результат
1	2	3	4		5
		Практическая работа № 14. (2 ак. ч.)	Технология введения в культуру <i>in vitro</i> изолированных зародышей хвойных пород	ченко М.Ю.	лекции для создания лесных растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.
		Практическая работа № 15. (2 ак. ч.)	Клональное микроразмножение лесных лиственных пород (катальпа, павловния, бересклет и др) путем микрочеренкования		Знать методы и технологии агробактериальной трансформации лесных древесных растений <i>in vitro</i> . Уметь применять полученные знания в проведении исследований по клеточной и генной инженерии растений. Уметь получать асептическую культуру. Уметь правильно культивировать в условиях <i>in vitro</i> различные первичные экспланты лесных древесных растений Уметь клонировать <i>in vitro</i> лесные древесные породы

Раздел 5 Экскурсии в научные лаборатории и центры

5.	Тема 5. Экскурсии в НИИ и научные центры	Лекция № 10. (6 ак.ч.)	Научные исследования ВНИИСБ	Киракосян Р.Н.	Знать направления исследований, структуру института
		Лекция № 11. (6 ак.ч.)	Приборная база Центра Коллективного пользования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева		Знать приборную базу ЦКП РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Итоговое тестирование

Форма итоговой аттестации	Зачет как совокупность выполненного итогового теста
Требования к итоговой аттестации	Выполнение итогового теста
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании итогового тестирования (не менее 15 правильных ответов на тестовые задания из 30 предложенных)
Оценка	Зачтено/не зачтено

Раздел 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для реализации программы используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются МООК, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	лекции	мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.)
Лаборатория кафедры биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	Практические занятия	Презентации, учебно-методические и оценочные материалы. Приборы, реактивы, оборудование и др.
LMS Moodle (дистанционная образовательная платформа ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева	Практические занятия	Sdo.timacad.ru Доступ в сеть интернет, компьютеры и программное обеспечение, поддерживающее работу сайта

Раздел 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основная литература:

1. Калашникова, Е.А., Киракосян Р.Н. Культура тканей и клеток растений. Учебник./ Москва, 2023, Изд-во КноРус.
2. Калашникова, Е.А. Клеточная инженерия растений. /Е.А. Калашникова. - М.: Изд-во Юрайт, 2020. - 364 с.

3. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н. Основы биотехнологии / Москва, 2022, Изд-во КноРус.

Дополнительная литература:

1. Калашникова, Е.А. Лабораторный практикум по биотехнологии растений: практикум / Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н., Kochieva E.3., Zaytseva C.M., Karusunkina N.P., Xalilov M.R. — Москва: Русайнс, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-4365-4229-4.
2. Лабораторный практикум по биотехнологии растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Киракосян, Е.З. Kochieva, С.М. Зайцева, Н.П. Карсункина, М.Р. Халилов. — М.: РУ-САЙНС, 2021. — 240 с.
3. Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н., Зайцева С.М., Чередниченко М.Ю. Культура тканей и клеток растений. Практикум/ Москва, 2023, Изд-во КноРус.

Раздел 6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе результатов итоговой аттестации. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (от «15» до «30» баллов) по результатам итогового тестирования.

Раздел 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В программе используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются MOOK, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

8. Составители программы

Калашникова Е.А., д. б. н., профессор

(подпись)

Киракосян Р.Н., к.б.н., доцент

(подпись)

Разработана и утверждена на кафедре биотехнологии
Протокол № 49 от «7» апреля 2023 г.

И.о. зав. кафедрой

/Чередниченко М.Ю./