

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
«АМУРСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГПОАУ АМАК)**



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГПОАУ АО «АМАК»

/Т.А. Романцова

_____ 2020 г.

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Клональное микроразмножение растений»**

**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Клональное микроразмножение растений»**

1. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Сельскохозяйственная биотехнология».

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

№ п/п	Содержание совершенствуемой или вновь формируемой компетенции
1	Выполнение работ в рамках разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях <i>in vitro</i>

Программа разработана в соответствии с:

- спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии»;
- профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2018 года N 454н).

К освоению программы допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

2.2. Требования к результатам освоения программы

В результате освоения дополнительной профессиональной программы у слушателя должны быть сформированы компетенции, в соответствии с разделом 2.1. программы.

В результате освоения программы слушатель должен:

знать:

- Технику безопасности и охрану труда;
- Принципы работы с оборудованием и инструментами, необходимыми для соблюдения условий стерильности;
- Основные термины и понятия сельскохозяйственной биотехнологии;
- Особенности и принципы биотехнологических методов, используемых в работе с растениями;
- Биологические закономерности развития растительного мира;
- Морфологические и анатомические структуры растений;
- Закономерности роста и развития сельскохозяйственных культур;
- Основные методы ускоренного размножения и создания высокопродуктивных форм растений;
- Технологии получения оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и декоративных культур;
- Принципы составления питательных сред для культивирования растений;
- Основные приемы приготовления питательных сред для культивирования растительных тканей;
- Основы асептики биотехнологических производств;
- Принципы создания лаборатории биотехнологии;

- Предназначение всех помещений лаборатории;
- Правильно организовывать рабочее место.

уметь:

- Безопасно и правильно работать с инструментами, используемыми в работе,
- Самостоятельно работать с микроскопической оптической техникой, весами и т.д.;
- Применять конкретные методы биотехнологии растений в своей профессиональной деятельности для достижения конечного результата;
- Определять виды, разновидности и сорта культурных растений и определять их физиологическое состояние;
- Применять технологии получения оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и декоративных культур;
- Правильно выполнять биотехнологические работы;
- Правильно подбирать компоненты для питательных сред;
- Готовить питательные среды;
- Готовить растворы дезинфицирующих средств;
- Проводить стерилизацию инвентаря, дезинфекцию оборудования и помещений;
- Проводить стерилизацию питательных сред;
- Проводить стерилизацию растительного материала.

3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, находящиеся под риском увольнения; выпускники образовательных организаций, граждане, ищущие работу, имеющие среднее профессиональное и/или высшее образование.

Трудоемкость обучения: 144 академических часа.

Форма обучения: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего, ак.час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии». Разделы спецификации	2	2			
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	4			
3.	Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере	8	4	4		

4.	Модуль 4. Приготовление маточных растворов питательных сред, в том числе регуляторов роста и витаминов	22	4	18		
5.	Модуль 5. Приготовление питательных сред	20	2	18		
6.	Модуль 6. Подготовка и введение растительных тканей в культуру <i>in vitro</i>	18	2	16		
7.	Модуль 7. Клональное микроразмножение растений.	26	4	22		
8	Модуль 8. Индукция ризогенеза при клональном микроразмножении растений.	24	4	20		
9	Модуль 9. Адаптация микрорастений.	12	2	10		
10	Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)	8		8	8	ДЭ
	ИТОГО:	144	28	116	8	

3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, ак. час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промежут. и итог. контроль	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии». Разделы спецификации	2	2			

1.1	Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	2	2			
2.	Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности	4	4			
2.1	Требования охраны труда и техники безопасности	2	2			
2.2	Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	2	2			
3.	Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере	8	4	4		
3.1	Размножение растений в условиях <i>in vitro</i>	2	2			
3.2	Клеточная биотехнология растений	6	2	4		
4.	Модуль 4. Приготовление маточных растворов питательных сред, в том числе регуляторов роста и витаминов	22	4	18		
4.1	Приготовление маточных растворов питательных сред	16	2	14		
4.2	Приготовление маточных растворов регуляторов роста и витаминов	6	2	4		
5.	Модуль 5. Приготовление питательных сред	20	2	18		

5.1	Общие принципы приготовления питательных сред	4	2	2		
5.2	Приготовление различных питательных сред для культивирования растений	16		16		
6.	Модуль 6. Подготовка и введение растительных тканей в культуру <i>in vitro</i>	18	2	16		
6.1	Оздоровление растений <i>in vitro</i>	2	2			
6.2	Изолирование, стерилизация эксплантов и введение растительных тканей в культуру <i>in vitro</i> .	16		16		
7	Модуль 7. Клональное микроразмножение растений.	26	4	22		
7.1	Этапы и методы клонального микроразмножения растений.	4	4			
7.2	Особенности размножения разных видов растений в условиях <i>in vitro</i> .	22		22		
8	Модуль 8. Индукция ризогенеза при клональном микроразмножении растений.	24	4	20		
8.1	Индукция ризогенеза в условиях <i>in vitro</i>	6	2	4		
8.2	Особенности ризогенеза разных видов растений в условиях <i>in vitro</i> .	18	2	16		
9	Модуль 9. Адаптация микрорастений.	12	2	10		
9.1	Факторы, влияющие на эффективность	2	2			

	адаптации микрорастений					
9.2	Особенности адаптации разных видов растений в нестерильных условиях.	10		10		
10.	Итоговая аттестация	8			8	
10.1	Демонстрационный экзамен по компетенции	8			8	
	ИТОГО:	144	28	108	8	

3.3. Учебная программа

Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии». Разделы спецификации.

Тема 1.1 Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции

Лекция 1. Общие вопросы движения WSI и Ворлдскиллс Россия.

Стандарты WSSS компетенций. История, современное состояние и перспективы развития движения WSI и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы»). Стандарты профессионального образования в Европе. Кодекс этики. Основные термины WSI

Лекция 2. Актуальное техническое описание по компетенции.

Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции. Конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест

Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности

Тема 2.1. Требования охраны труда и техники безопасности

Лекция 3. Культура безопасного труда. Основы безопасного труда и эффективная организация рабочего места в соответствии со стандартами Ворлдскиллс и спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

Тема 2.2 Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции

Лекция 4. Требования охраны труда и техники безопасности. Организация рабочего места в соответствии со стандартами Ворлдскиллс и спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере

Тема 3.1. Размножение растений в условиях *in vitro*

Лекция 5. Размножение растений в условиях *in vitro*.

Состав и приготовление маточных растворов питательных сред для культивирования клеток и тканей растений *in vitro*. Основные среды для культивирования растений. Выбор растения-донора, выбор экспланта. Способы стерилизации растительных эксплантов и введение в культуру *in vitro* апикальных и латеральных меристем. Современные технологии микроразмножения растений. Адаптация микрорастений.

Тема 3.2. Клеточная биотехнология растений

Лекция 6. Клеточная биотехнология растений

Каллусная клетка как основной объект исследований клеточной биотехнологии. Специфика каллусной ткани. Гормоны, индуцирующие дедифференцировку и переход клеток к делению. Генетическая неоднородность каллусных клеток, культивируемых

invitro. Типы морфогенеза: органогенез (корневой, стеблевой, флоральный) и соматический эмбриогенез. Индукция морфогенеза с помощью фитогормонов и физических факторов.

Практическое занятие 1. Индукция каллусообразования и морфогенеза из стерильных и не стерильных растительных тканей.

Модуль 4. Приготовление маточных растворов питательных сред, в том числе регуляторов роста и витаминов

Тема 4.1 Приготовление маточных растворов питательных сред.

Лекция 7. Приготовление маточных растворов питательных сред.

Состав питательных сред. Макросоли. Микросоли. Источники кальция, железа. Углеводы.

Практическое занятие 2. Приготовление маточных растворов питательных сред.

Тема 4.2 Приготовление маточных растворов регуляторов роста и витаминов.

Лекция 8. Приготовление маточных растворов регуляторов роста и витаминов.

Фитогормоны и регуляторы роста как важнейшие компоненты питательных сред. Витамины. Особенности приготовления.

Практическое занятие 3. Приготовление маточных растворов регуляторов роста и витаминов.

Модуль 5. Приготовление питательных сред.

Тема 5.1. Общие принципы приготовления питательных сред.

Лекция 9. Общие принципы приготовления питательных сред.

Типы питательных сред. Способы приготовления. Стерилизация питательных сред.

Практическое занятие 4. Приготовление питательных сред.

Тема 5.2. Приготовление питательных сред для культивирования растений.

Практическое занятие 5. Приготовление питательных сред для культивирования разных видов растений. Стерилизация питательных сред.

Модуль 6. Подготовка и введение растительных тканей в культуру *invitro*.

Тема 6.1 Оздоровление растений *in vitro*.

Лекция 10. Оздоровление растений *in vitro*.

Вирусы и бактерии и их влияние на растения. Методы оздоровления растений. Термотерапия. Химиотерапия. Оздоровление растений в условиях *in vitro*. Типы эксплантов. Способы получения и методы стерилизации эксплантов.

Тема 6.2. Изолирование, стерилизация эксплантов и введение растительных тканей в культуру *in vitro*.

Практическое занятие 6. Подготовка и введение растительных тканей в культуру *invitro*.

Модуль 7. Клональное микроразмножение растений.

Тема 7.1 Этапы и методы клонального микроразмножения растений.

Лекция 11. Этапы и методы клонального микроразмножения растений.

Этапы клонального микроразмножения. Методы клонального микроразмножения. Факторы, влияющие на размножение растений. Микрочеренкование. Коэффициент размножения.

Тема 7.2 Особенности размножения разных видов растений в условиях *in vitro*.

Практическое занятие 7. Микрочеренкование стерильных проростков садовых культур на среды размножения и укоренения.

Модуль 8. Индукция ризогенеза при клональном микроразмножении растений.

Тема 8.1 Индукция ризогенеза в условиях *in vitro*.

Лекция 12. Индукция ризогенеза в условиях *in vitro*.

Ризогенез. Факторы, влияющие на ризогенез. Регуляторы роста и питательные среды для индукции ризогенеза.

Практическое занятие 8. Индукция ризогенеза в условиях *invitro*.

Тема 8.2. Особенности ризогенеза разных видов растений в условиях *invitro*.

Лекция 13. Особенности ризогенеза разных видов растений в условиях *invitro*.

Плодовые, ягодные и декоративные культуры. Особенности ризогенеза разных видов растений.

Практическое занятие 9. Индукция ризогенеза в условиях *invitro* различных видов растений.

Модуль 9. Адаптация микрорастений.

Тема 9.1 Факторы, влияющие на эффективность адаптации микрорастений.

Лекция 14. Адаптация микрорастений.

Факторы, влияющие на эффективность адаптации микрорастений. Выборка растений. Определение эффективности ризогенеза. Адаптация микрорастений в нестерильные условия.

Тема 9.2 Особенности адаптации разных видов растений в нестерильных условиях.

Практическое занятие 10. Адаптация микрорастений к условиям *in vivo*.

Модуль 10. Итоговая аттестация

Тема 10.1. Выполнение задания по одному или нескольким модулям в соответствии с комплектом оценочной документации (КОД 1.1).

4. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации данной программы необходимо наличие современного оборудования.

Данная программа реализуется на базе материально-технического оснащения Мастерской «Сельскохозяйственные биотехнологии». Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – полностью соответствуют с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс «Сельскохозяйственные биотехнологии».

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флипчарт
Лаборатория, компьютерный класс	Лабораторные и практические занятия, тестирование, демонстрационный экзамен	Оборудование, оснащение рабочих мест, инструменты и расходные материалы – в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии»

5. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;

- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.
- официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkillsInternational - Союз «Молодые профессионалы (ВорлдскиллсРоссия)» (электронный ресурс) режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

6. Оценка качества освоения программы

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.

Для итоговой аттестации используется Комплект оценочной документации (КОД) №1.2 «Короткие программы» по компетенции «Сельскохозяйственные биотехнологии».