

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕ-
ЦИАЛИСТОВ АПК

Утверждаю:

Врио проректора по развитию образова-
тельных технологий ФГБОУ ВО Воронеж-
ский ГАУ



А.В. Ворохобин
_____ 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЦР-ДИАГНОСТИКИ
В СЕЛЕКЦИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ»

Документ о квалификации - удостоверение о повышении квалификации

Объем - 72 часов

Форма освоения программы –очно- заочная

Категория слушателей – лица, имеющие высшее или среднее профессио-
нальное образование.

Разработчик:

профессор кафедры селекции, семеноводства

и биотехнологии, д-р биол. наук

зав. кафедрой селекции, семеноводства


и биотехнологии, д-р с.-х. наук

 Гороп Е.А.

 Голева Г.Г.

Воронеж
2021 г.

Рассмотрена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии «18» октября 2021 г. протокол №3

Заведующий кафедрой _____  Голева Г.Г.

Утверждена на заседании методической комиссии управления дополнительного образования «17» ноября 2021 г. протокол №5

Председатель методической комиссии _____  Ворохобин А.В.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно-методические основы разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации с учетом требований профессиональных стандартов представлены в следующих документах:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (с изм. и доп.);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 г. №1441 «Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг»;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.10.2013 г. №06-735 «О дополнительном профессиональном образовании»;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2015 г. №ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ»;

Приказ Минобрнауки РФ от 26 июля 2017 г. №708 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия» (зарегистрировано в Минюсте РФ 15августа 2017 г. №47789);

Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом профессиональных стандартов, утвержденными Министерством образования и науки Российской Федерации 22.01.2015 г. №ДЛ-1/05вн;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 июля 2018 г. № 454н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. №АК-610/06 «О направлении методических рекомендаций» (методические рекомендации по разработке, порядку выдачи и учету документов о квалификации в сфере дополнительного профессионального образования);

Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2015 №ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме»;

Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.03.2015 №АК-821/06 «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей».

Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ:

П ВГАУ 1.4.07 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ о порядке оформления возникновения, приостановления и прекращения отношений между Университетом и обучающимися по программам дополнительного образования от 07.03.2017 г.;

П ВГАУ 1.4.08 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ о порядке и основании перевода, отчисления и восстановления обучающихся по программам дополнительного образования от 07.03.2017 г.;

П ВГАУ 1.4.02 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ о разработке, составлении и утверждении рабочей программы учебной дисциплины и практики профессиональной переподготовки и повышения квалификации от 07.03.2017 г.;

П ВГАУ 1.4.03 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ о разработке программы профессиональной переподготовки дополнительного профессионального образования от 03.03.2017 г;

П ВГАУ 1.4.06 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации слушателей программ дополнительного профессионального образования от 03.03.2017 г;

П ВГАУ 1.4.05 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ о порядке проведения практики обучающихся по программам дополнительного профессионального образования от 07.03.2017 г;

П ВГАУ 1.4.09 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ об организации обучения по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения дополнительного профессионального образования от 07.03.2017 г;

П ВГАУ 1.4.04 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ об итоговой аттестации выпускников программ дополнительного профессионального образования от 07.03.2017 г;

П ВГАУ 1.4.04 – 2016 ПОЛОЖЕНИЕ о дополнительном профессиональном образовании от 21.11.2016 г;

П ВГАУ 1.1.08 – 2017 ПОЛОЖЕНИЕ об аттестационной комиссии;

Лицензия серия 90Л01 № 0008770, регистрационный № 1750 от 10 ноября 2015 г., выданная Федеральной службой по надзору в сфере образования на срок - бессрочно.

1.2. Требования к слушателям

Высшее или среднее профессиональное образование.

1.3. Форма освоения программы

Очно-заочная.

1.4. Цель и планируемые результаты обучения

Цель: формирование и актуализация знаний и умений в области ПЦР-диагностики, ознакомление обучающихся с возможностями и перспективами применения методов ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы.

Основная цель ДПП ПК (дополнительной профессиональной программы повышения квалификации) состоит в соответствии с положениями частей 1 и 4 статьи 76 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» ФЗ-273 от 29.12.2012 г., заключается в удовлетворении образовательных потребностей, профессионального развития человека, обеспечении соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды. Данная программа направлена на совершенствование имеющихся и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Задачи:

- формирование знаний о методологических принципах использования ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы;
- формирование умений и навыков использования методов маркер опосредованной селекции, генетического картирования и клонирования в селекции сахарной свеклы;
- формирование умений и навыков практического использования методов ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «**Возможности и перспективы ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы**» направлена на освоение следующих профессиональных компетенций:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Осваиваемые профессиональные компетенции	Иметь навыки и /или опыт деятельности	Уметь	Знать
Организация производства продукции растениеводства	Разработка системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	Способен организовать выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	Имеет навыки организации селекционного процесса, проведения гибридизации растений, подбора пар для скрещивания, планирования селекционной работы с новым селекционным материалом	Умеет выбирать методы селекции с учетом особенностей и направления селекции культуры	Знает основные направления и методы создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, в том числе с использованием методов биотехнологии и маркер-ориентированной селекции, принципы организации селекционного процесса

1.5. Трудоемкость программы - 72 ч.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование учебных разделов	Формы промежуто чной аттестации	Обязательные учебные занятия			Самостоятельн ая работа		Практика (стажиров ка) (час.)	Всего (час.)
			всего (час.)	лекци и (час)	лабора торные занятия (час.)	всег о (час.)	в т. ч. консульта ций при выполнен ии самостоят ельной работы		
1.	Основы молекулярно-генетического маркирования хозяйственно-ценных признаков и ПЦР-диагностики	Устный опрос на лабораторн ых занятиях, тестирован ие	6	2	4	-	-	-	6
2.	История методов молекулярно-генетического маркирования и их классификация. Метод электрофореза.		24	8	16	-	-	-	24
3.	Полимеразная цепная реакция (ПЦР), типы основных молекулярных систем ПЦР-диагностики: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP		10	6	4	-	-	-	10
4.	Основы маркерной селекции с использованием методов ПЦР-диагностики. Маркерная селекция при создании аналогов.		12	4	8	-	-	-	12
5.	Маркер опосредованный отбор (MAS – marker assisted selection) с применением методов ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы.		10	6	4	-	-	-	10
6.	Генотипирование и паспортизация сортов. Использование ПЦР-диагностики в селекции и семеноводстве сахарной свеклы.		8	4	4	-	-	-	8
7.	Итоговая аттестация - зачет		2	-	-	-	-	-	2
Всего по программе			72	30	40	-	-	-	72

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Возможности и перспективы ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы»**

Наименование разделов	Содержание учебного материала и формы организации деятельности слушателей	Уровень освоения	Объем аудиторных часов
1	2	3	4
Раздел 1. Основы молекулярно-генетического маркирования хозяйственно-ценных признаков и ПЦР-диагностики	Содержание учебного материала	Репродуктивный	6
	Основы ПЦР-диагностики и маркирования хозяйственно-ценных признаков в селекции сельскохозяйственных культур.		
	Информационные (лекционные) занятия		2
	Введение в предмет, цели и задачи курса Возможности и перспективы ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы. Молекулярно-генетические маркеры и методы их анализа. Базы данных и работа с ними: алгоритмы поиска и обработки информации. Дизайн праймеров и проб, программы амплификации.		2
	Лабораторные занятия		4
	База данных NCBI. Дизайн праймеров: основные принципы		4
Раздел 2. История методов молекулярно-генетического маркирования и их классификация. Метод электрофореза.	Содержание учебного материала	Репродуктивный	24
	Нуклеиновые кислоты и синтез ДНК. Экспрессия генов (транскрипция и трансляция). Структурная и функциональная геномика сахарной свеклы. Открытие полимеразной цепной реакции (ПЦР). Методы молекулярно-генетических исследований		
	Информационные (лекционные) занятия		8
	1. Типы генетических маркеров. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов. ДНК-фингерпринт. История открытия ПЦР.		2
	2. Методы анализа ДНК на основе полимеразной цепной реакции. Принципы ПЦР-диагностики генома сахарной свеклы.		2
	3. Полимеразная цепная реакция: основа метода; компоненты реакции; состав реакционной смеси для ПЦР. Стандартная процедура ПЦР-диагностики. Real-Time PCR. ПЦР в реальном времени как инструмент диагностики.		2
	4. ДНК-амплификаторы: устройство и принцип действия. Виды амплификаторов и их возможности.		2
	Лабораторные занятия		16
Сбор растительного материала и его приготовление к выделению ДНК.	4		

	Лиофилизация растительного материала.		4
	Приготовление реактивов для выделения ДНК.		4
	Выделение ДНК из предварительно лиофилизированного растительного материала.		4
	Содержание учебного материала		10
Раздел 3. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), типы основных молекулярных систем ПЦР-диагностики: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP	Молекулярные маркеры. Типы основных молекулярных систем ПЦР-диагностики сахарной свеклы.	Репродуктивный	
	Информационные (лекционные) занятия		6
	1. Использование основных систем ПЦР-диагностики и молекулярного маркирования. STS или SSR микросателлиты. ДНК-маркеры на основе рестрикционного анализа (RFLP). Полиморфизм одиночных замен SNPs. RAPD-маркеры, случайно амплифицированные полиморфные участки ДНК. CAPS-маркеры, рестрикционный анализ амплифицированных последовательностей. AFLP-маркеры, полиморфизм амплифицированных фрагментов рестрикции		4
	2. Использование систем ПЦР-диагностики для изучения полиморфизма ДНК в геноме сахарной свеклы.		2
	Лабораторные занятия		4
	Измерение концентрации и чистоты выделенной ДНК.		4
	Содержание учебного материала		12
Раздел 4. Основы маркерной селекции с использованием методов ПЦР-диагностики.	Принципы использования молекулярных маркеров в селекции сахарной свеклы. Использование белков как молекулярных маркеров.	Репродуктивный	
	Информационные (лекционные) занятия		4
	1. Молекулярно-генетические маркеры и ПЦР-диагностика в селекции растений. Белки как молекулярные маркеры: изоферменты и запасные белки в селекции сахарной свеклы.		2
	2. Использование методов ПЦР-диагностики при маркировании российских гибридов сахарной свеклы и доноров хозяйственно-ценных признаков.		2
	Лабораторные занятия		8
	Постановка Полимеразной цепной реакции (ПЦР) с выделенной ДНК и праймерами на целевой ген		8
Раздел 5.	Содержание учебного материала	Репродук-	10

Маркер опосредованный отбор (MAS – marker assisted selection) с применением методов ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы.	Отбор исходных форм при помощи молекулярных и биохимических маркеров. Маркирование полигенных признаков (QTL-генов).	Репродуктивный	
	Информационные (лекционные) занятия		6
	1. Маркер-опосредованный отбор (MAS) – главный метод маркерной селекции. Маркерные системы у сахарной свеклы.		2
	2. Молекулярные маркеры сахарной свеклы, сцепленные с признаками адаптивности и продуктивности. QTL-локусы, определяющие устойчивость к засолению.		2
	3. Использование молекулярных маркеров для отбора новых форм и характеристики гибридов сахарной свеклы.		2
	Лабораторные занятия		4
Электрофорез ПЦР-продуктов в агарозном геле.	4		
Раздел 6. Генотипирование и паспортизация сортов. Использование ПЦР-диагностики в селекции и семеноводстве сахарной свеклы.	Содержание учебного материала	Репродуктивный	8
	Идентификация хозяйственно-ценных генотипов методами ПЦР-диагностики. Составление генетических паспортов. Практическое использование ПЦР-диагностики в селекции, семеноводстве и сортовом контроле сахарной свеклы.		
	Информационные (лекционные) занятия		4
	1. Генотипирование и паспортизация сортов. Использование ПЦР-диагностики в селекции, семеноводстве и сортовом контроле сахарной свеклы.		2
	2. Совершенствование методов селекции сахарной свеклы на гетерозис и высокую продуктивность.		2
	Лабораторные занятия		4
Прочтение результатов электрофореза ПЦР-продуктов с использованием системы гель-документирования. Составление генетических паспортов.	4		
Зачет			2
Всего аудиторных часов			72

5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Формы аттестации

Текущий контроль знаний слушателей проводится по результатам выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях.

Итоговая аттестация знаний слушателей проводится в виде электронного тестирования. Цель теста – дифференцировать уровень подготовки слушателей по отдельным темам дополнительной профессиональной программы.

Цель – выявить уровень подготовки слушателей по отдельным разделам изучаемого материала.

Для допуска к зачету необходимо:

1. Изучение материала по темам дополнительной профессиональной программы, выставленного на портале дистанционного обучения (видеолекции, презентационные материалы)

2. Выполнение практических работ.

Итоговая аттестация (зачет) выставляется по результатам тестирования, осуществляемого в отведенный период времени (после освоения программы) на портале дистанционного обучения.

5.2. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый (удовлетворительно)	Слушатель воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55% баллов за задания теста
Продвинутый (хорошо)	Слушатель выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75% баллов за задания теста
Высокий (отлично)	Слушатель анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания теста
Компетенция не сформирована		Менее 55% баллов за задания теста

5.3 Критерии оценки выполнения практического задания

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
Высокий уровень	При формировании алгоритма решения поставленных задач слушатель показал прочные теоретические знания. Способен обобщать и критически оценивать отечественные и международные практики, формулировать задачи практического задания и пути их решения, способен выполнять задание в соответствии с разработанной программой, демонстрирует умение самостоятельно решать конкретные задачи повышенной сложности, делать обоснованные выводы
Продвинутый уровень	При формировании алгоритма решения поставленных задач, выполнении и защите практических заданий слушатель показал достаточные теоретические знания. Способен

	обобщать и критически оценивать отечественные и международные практики, формулировать задачи задания и пути из решения, демонстрирует умение самостоятельно решать конкретные задачи повышенной сложности, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты
Пороговый уровень	При формировании алгоритма решения поставленных задач, выполнении и защите практических заданий слушатель показал пороговые теоретические знания. Способен изучать отечественные и международные практики. Демонстрирует умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, используя рекомендованную справочную литературу
Компетенция не освоена	При выполнении практических заданий выявились существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

5.4. Вопросы для самоподготовки

Вопросы к зачету

1. Актуальные проблемы селекции и семеноводства сахарной свеклы. Проблемы и перспективы развития отрасли.
2. Использование биохимических и ДНК-маркеров в селекции и семеноводстве сахарной свеклы.
3. Полимеразная цепная реакция (ПЦР), типы основных молекулярных систем ПЦР-диагностики: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP.
4. Молекулярная генетика в селекции растений. Использование молекулярно-генетических методов в сопровождении селекционного процесса.
5. Генотипирование и паспортизация сортов: их использование в селекции, семеноводстве и при защите авторских прав.
6. Маркерная и геномная селекция растений.
7. ПЦР-диагностика и маркирование хозяйственно ценных признаков в селекции сахарной свеклы.
8. База данных NCBI. Принцип работы.
9. База данных NCBI. Дизайн праймеров.
10. Структурная и функциональная геномика сахарной свеклы.
11. История открытия полимеразной цепной реакции (ПЦР) и ее значение в молекулярно-генетических исследованиях растений.
12. ПЦР-диагностика генома сахарной свеклы.
13. Перспективы использования основных методов ПЦР-диагностики в селекции и семеноводстве сахарной свеклы.
14. Этапы проведения полимеразной цепной реакции.
15. Количественная ПЦР-диагностика.
16. Виды амплификаторов: принцип работы и их характеристики.
17. Этапы подготовки растительного материала сахарной свеклы к выделению ДНК.
18. Порядок выделения геномной ДНК.
19. Порядок измерения концентрации ДНК на спектрофотометре. Критерии оптимальной концентрации и чистоты выделенной ДНК.

20. Характеристика основных методов ПЦР-диагностики сахарной свеклы.
21. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Этапы проведения.
22. Полимеразная цепная реакция. Расчёт реакционной смеси в зависимости от концентрации выделенной ДНК.
23. Что такое полимеразная цепная реакция (ПЦР)?
24. Постановка полимеразной цепной реакции с выделенной ДНК на целевой ген.
25. Полимеразная цепная реакция. Этапы проведения.
26. Электрофоретический анализ ПЦР-продуктов в агарозном геле.
27. Детекция ПЦР-продуктов с использованием систем гель-документирования.
28. Генотипирование и паспортизация сортов.
29. Составление генетических паспортов.
30. Использование ПЦР-диагностики в селекции и семеноводстве сахарной свеклы.
31. Использование методов ПЦР-диагностики сахарной свеклы в сортовом контроле и на рынке семенного материала.
32. Использование белков как молекулярных маркеров: изоферменты и запасные белки в селекции сахарной свеклы.
33. Принципы подбора праймеров для постановки полимеразной цепной реакции (ПЦР).
34. Отбор исходных форм при помощи молекулярных и биохимических маркеров.
35. Маркирование полигенных признаков (QTL-генов).
36. Маркер опосредованный отбор (MAS) в селекции сахарной свеклы.
37. Маркерные системы у сахарной свеклы.
38. Использование молекулярных маркеров для отбора новых форм и характеристики гибридов сахарной свеклы.
39. Идентификация хозяйственно-ценных генотипов методами ПЦР-диагностики.
40. Составление генетических паспортов.
41. Практическое использование ПЦР-диагностики в селекции, семеноводстве и семенном контроле.
42. Использование молекулярных маркеров сахарной свеклы в селекционных программах.
43. Молекулярное генотипирование. Технология REAL-TIME.

5.5 Типовые тестовые задания для промежуточной аттестации

- 1 Электрофоретический метод – это
 - способ разделения молекул в электрическом поле
 - способ разделения молекул в потоке жидкого растворителя под действием градиента концентраций
 - разделения смеси веществ под действием электромагнитного поля
- 2 Альбумины – это белки растворимые в
 - воде
 - спирте
 - растворах солей
- 3 Глобулины, – это белки растворимые в
 - растворах солей
 - спирте
 - воде
- 4 Проламины – это белки растворимые в
 - водно-спиртовых растворах
 - растворах щелочей
 - растворах солей

- 5 Глютенины – это белки растворимые в кислых или щелочных растворах
- кислых или щелочных растворах
 - водно-спиртовых растворах
 - спирте
- 6 Амплификация – это:
- уменьшение дозы гена.
 - равная доза гена.
 - ослабление действия гена.
- величение дозы гена.
- 7 Ген – это:
- последовательность аминокислот, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка или РНК.
 - последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную структуру организма путем кодирования белка. Представляет собой отрезок молекулы РНК.
 - последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка. Представляет собой отрезок молекулы нуклеиновой кислоты (ДНК, реже РНК).
 - последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка или РНК. Представляет собой отрезок молекулы нуклеиновой кислоты (ДНК, реже РНК).
- 8 Генотип – это:
- совокупность части генетической информации организма.
 - совокупность всей генетической информации организма.
 - совокупность информации об организме.
- информация об организме.
- 9 Генетический код – это:
- система записи генетической информации в молекуле ДНК кодирующая белок
 - система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования триплетов нуклеотидов (кодонов) в молекуле ДНК порядку аминокислот в кодируемой ею РНК
 - система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования триплетов нуклеотидов (кодонов) в молекуле ДНК порядку аминокислот в кодируемом ею белке.
 - система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования нуклеотидов (кодонов) в молекуле белка порядку аминокислот в кодируемом ею ДНК
- 10 ДНК – это:
- дезоксирибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений, называемых основаниями, сахаром – дезоксирибозой и фосфорной кислотой.
 - рибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений, называемых основаниями, сахаром – дезоксирибозой и фосфорной кислотой.
 - дезоксирибонуклеиновая кислота, полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений.
 - дезоксирибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из аминокислот.
- 11 Локус – это:

- место на молекуле нуклеиновой кислоты, занимаемое одним геном или группой обычно функционально близких генов.
 - место на молекуле нуклеиновой кислоты.
 - место на молекуле нуклеиновой кислоты, занимаемое одним геном или группой обычно функционально далеких генов.
 - место на молекуле белка, занимаемое одним геном или группой обычно функционально близких генов.
- 12 Рекомбинация – это:
- обмен генетическим материалом между двумя исходными молекулами ДНК, закрепляющий у потомства новые комбинации признаков.
 - обмен генетическим материалом между двумя молекулами ДНК.
 - обмен генетическим материалом между двумя исходными молекулами ДНК, приводящий к появлению у потомства новых комбинаций признаков. На молекулярном уровне результатом рекомбинации является образование рекомбинантных (гибридных) ДНК.
 - обмен генетическим материалом между двумя клетками.
- 13 Репликация – это:
- процесс самовоспроизведения нуклеиновых кислот. Осуществляется путем синтеза дочерних нитей (реplik) на исходной молекуле (матрице).
 - процесс самовоспроизведения нуклеиновых кислот.
 - процесс воспроизведения нуклеиновых кислот.
 - процесс, происходящий в нуклеиновых кислотах.
- 14 Электрофоретический метод – это:
- способ разделения молекул в электрическом поле
 - способ разделения молекул в потоке жидкого растворителя под действием градиента концентраций
 - разделения смеси веществ под действием электромагнитного поля
- 14 В настоящее время наибольшее распространение получил электрофорез
- в полиакриламидном геле.
 - в водном растворе.
 - в крахмальном геле.
- 16 В настоящее время наиболее часто гель полимеризуют в
- пластинах
 - трубках
 - контейнерах
- 17 Изoeлектрическая точка – такое значение рН, при котором
- заряд всей белковой молекулы равен нулю
 - белковая молекула движется к аноду
- белковая молекула движется к катоду
- 18 По направлению фракционирования различают электрофорез
- одномерный и двумерный
 - горизонтальный и вертикальный
 - прямой и обратный
- 19 При двумерном электрофорезе разделение смесей проводят
- сначала в одном направлении, а затем – в направлении, перпендикулярном первому
 - сначала в горизонтальном направлении, затем в вертикальном направлении
 - сначала методом нативного электрофореза, затем в денатурирующих условиях
- 20 Скорость движения фрагментов ДНК в агарозном геле зависит от:
- размера молекулы.
 - концентрации агарозы в геле.

- размера молекулы и концентрации агарозы в геле.
 - напряженности электрического поля.
 - всех перечисленных факторов.
- 21 Визуализировать ДНК в агарозном геле можно после окраски геля:
- бромистым этидием
- бромфеноловым синим.
- 22 Метод создания молекулярных маркеров с использованием рестриктазы и меченного ДНК-зонда называется:
- SNP
 - RAPD
 - RFLP
 - SSR
 - AFLP
- 23 К кодоминантным маркерам относятся следующие маркеры (выберите все правильные ответы):
- RAPD
 - ISSR
 - SNP
 - AFLP
 - RFLP
- 24 Метод создания молекулярных маркеров с использованием набора рестриктаз, состоящего из часто и редко режущих рестриктаз, и ПЦР называется:
- ISSR
 - RAPD
 - SNP
 - AFLP
 - RFLP
- 25 Молекулярные маркеры обладают свойствами, отличающимися от других типов маркеров:
- не изменяются под воздействием внешней среды
 - взаимодействуют с другими маркерами
 - их меньше, чем других маркеров (морфологических, биохимических)
- 26 SNP возникают в результате:
- Инверсий сиквенсов из нескольких нуклеотидов
 - Точечных мутаций
 - Транслокаций участков ДНК
- 27 Для создания молекулярных маркеров необходимо иметь (выберите все правильные ответы):
- ДНК популяции поколения F1 и родительских форм
 - ДНК расщепляющейся популяции F2 или BC и родительских форм
 - Знание генетики наследования признака
 - Признак не должен быть полиморфным
- 28 Расстояние между маркерами в генетических картах указывают на:
- Количество нуклеотидов между маркерами
 - Количество рекомбинаций между маркерами
 - Количество нуклеосом между маркерами
 - Количество сайтов рестрикции между маркерами
- 29 QTL локусы количественных признаков связаны между собой:
- Фенотипически
 - Генетически
 - Физически
 - Биохимически

- 30 Для картирования QTL используют:
- Стандартные методы картирования
 - Связывание фенотипического проявления QTL с маркерами
 - Идентификация отдельных локусов
- 31 Укажите технологии секвенирования с длинным прочтением (выберите все правильные ответы):
- по Сэнгеру
 - Illumina
 - PacBio
 - MinION Oxford Nanopore
- 32 Что такое температура плавления праймеров?
- Температура, где все праймеры находятся в одноцепочечном состоянии
 - Температура, где половина праймеров находится в одноцепочечном состоянии
 - Температура, где все праймеры гибридизованы друг с другом
 - Температура, где полимераза расплетает вторичные структуры половины праймеров
 - Температура, где праймеры гибридизованы друг с другом на половину длины

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию повышения квалификации

Преподаватель программы повышения квалификации «Возможности и перспективы ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы» должен иметь высшее образование по специальности или направлению УГСН 35.00.00 СЕЛЬСКОЕ, ЛЕСНОЕ И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, регулярно повышать квалификацию и стаж научно-педагогической работы не менее трех лет по этому направлению.

6.2. Требования к материально-техническим условиям

Каждый слушатель в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа слушателя из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории организации, так и вне ее.

6.3. Требования к информационными учебно-методическим условиям

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практические занятия, лекции	Операционные системы MS Windows, пакеты офисных приложений Office MS Windows,			+

		программы для просмотра файлов AdobeReader			
2.	Промежуточный контроль	eLearningServer 4G	+		

**6.3.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы
Электронные библиотечные системы**

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
4	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Научная электронная библиотека.	http://www.elibrary.ru/
3	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.cntd.ru/

6.3.3. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Л. В. Назаренко и др. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471466 (дата обращения: 17.12.2021).	Учебное	Основная
2	Якупов, Т. Р., Фаизов Т.Х. Молекулярная биотехнология: учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. —	Учебное	Основная

	160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145846 (дата обращения: 17.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
3	Коничев А. С. и др. Молекулярная биология : учебник для вузов / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13468-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/459165 (дата обращения: 17.12.2021).	Учебное	Основная
4	Коничев А. С. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие для вузов / А. С. Коничев [и др.] ; под редакцией А. С. Коничева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12544-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475012 (дата обращения: 17.12.2021).	Учебное	Основная
5	Урбанович О. Ю. и др. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [электронный ресурс] / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.— ISBN 978-985-08-1791-4 .	Учебное	Дополнительная
6	Аграрная наука	Периодическое	
7	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	
8	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
9	Зерновое хозяйство	Периодическое	
10	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
11	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
12	Сельскохозяйственная биология	Периодическое	

6.4. Общие требования к организации учебного процесса

Учебный процесс дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Возможности и перспективы ПЦР-диагностики в селекции сахарной свеклы» в достаточной степени обеспечен актуальной основной литературой, имеющейся в научной библиотеке и в читальных залах ВГАУ.

Программа повышения квалификации в полной мере обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения в соответствии с потребностью. Данный комплект ежегодно обновляется.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает круглосуточный доступ.

Слушателям обеспечен доступом (удаленный доступ) к современным

профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в программе повышения квалификации.

В Университете сформирована электронная информационно-образовательная среда, которая обеспечивает доступ к учебным планам, к дополнительным образовательным программам повышения квалификации и переподготовки кадров, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам.

Преподавательский состав дополнительной профессиональной программы повышения квалификации полностью соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к ним.