



**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)

---

---

**УТВЕРЖДЕНА:**

Проректор по учебной работе



**Е.В. Хохлова**

Приказ №

от «

2024 г.

**Дополнительная профессиональная программа**  
**(программа профессиональной переподготовки)**

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

(наименование программы)

**Сельское хозяйство и агропромышленный комплекс**

Москва 2024 г.

### Аннотация

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки ИТ-профиля (далее – Программа) предназначена для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере.

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальной для сельского хозяйства и агропромышленного комплекса дополнительной ИТ-квалификации для каждой целевой группы обучающихся.

Нормативный срок освоения программы 252 часов при очно-заочной форме подготовки (с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий).

Авторы и преподаватели:

Моторин О.А. – доцент кафедры прикладной информатики

Раджабов А.К. - профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, доктор сельскохозяйственных наук

Макаров С.С. – и.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук

Монахос С.Г. - заведующий кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук

Лемешко Т.Б. - старший преподаватель кафедры прикладной информатики

Степанцевич М.Н. - доцент кафедры прикладной информатики РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат экономических наук

Терехова В.И. и.о. зав. кафедрой овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А.

Тимирязева, кандидат с.х. наук

Соловьев А.В. - зав. кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия, кандидат с.х. наук

Зубков А.В. - доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, кандидат с.х. наук

Тер-Петросянц Г.Э. – ассистент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия

Королев А. А. - специалист по внедрению компании ExactFarming, специалист по ИТ-технологиям

## Содержание

Аннотация .....	<b>2</b>
I. Общие положения .....	<b>4</b>
1. Нормативная правовая основа Программы: .....	4
2. Термины, определения и используемые в Программе сокращения .....	5
3. Требования к поступающим .....	7
II. Планируемые результаты обучения и структура Программы .....	<b>8</b>
Структура образовательных результатов .....	10
Структура Программы .....	12
III. Учебный план Программы .....	<b>13</b>
IV. Календарный учебный график .....	<b>15</b>
V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин) .....	<b>17</b>
VI. Итоговая аттестация по Программе .....	<b>51</b>
VII. Завершение обучения по Программе .....	<b>55</b>

## **I. Общие положения**

### **1. Нормативная правовая основа Программы:**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»;
- паспорт федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- приказ Минцифры России от 29.12.2023 № 1180 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» и «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также внесении изменений в некоторые приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Минцифры России № 1180);
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»);
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн);
- постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- приказ Минобрнауки России от 19 октября 2020 г. № 1316 «Об утверждении порядка разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности»;
- федеральный государственный образовательный стандарт 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 926, (далее вместе – ФГОС ВО);

– профессиональный стандарт 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2014 г. № 896н..

## ***2. Термины и определения, используемые в Программе***

*Дополнительная ИТ-квалификация* – квалификация, приобретаемая в ходе освоения Программы обучающимися:

1) специальностей и направлений подготовки, отнесённых к ИТ-сфере, – в части формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в соответствии с перечнем областей цифровых компетенций согласно приложению 1 к Методике расчета показателя «Количество обученных, получивших дополнительную ИТ-квалификацию на «цифровых кафедрах», утверждённой приказом Минцифры России № 1180 (далее – Методика расчета Показателя);

2) специальностей и направлений подготовки, не отнесённых к ИТ-сфере, – в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

*Специальности и направления подготовки, отнесённые к ИТ-сфере*, – специальности и направления подготовки, перечисленные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

*Специальности и направления подготовки, не отнесённые к ИТ-сфере*, – специальности и направления подготовки (бакалавриат, специалитет, магистратура, ординатура), не указанные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

*Цифровая компетенция (компетенция)* – образовательный результат, формируемый при освоении Программы, необходимый для приобретения дополнительной ИТ-квалификации и выражающийся в осуществлении деятельности в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, выполнении нового вида профессиональной деятельности.

*Целевой уровень сформированности компетенций* – установленный Программой уровень сформированности компетенций в соответствии с Матрицей компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере.

*Матрица цифровых компетенций* – матрица компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере, разработанная Университетом Иннополис при участии ИТ-компаний и университетов-участников программы «Приоритет-2030», представляющая собой перечень компетенций, структурированный по сферам применения, типу компетенций, уровням их сформированности и характеристикам.

*Знание (З)* – информация о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, правилах использования этой информации для принятия решений,

присвоенная обучающимся на одном из уровней, позволяющих выполнять над ней мыслительные операции.

*Умение (У)* – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; операция (действие), выполняемая определенным способом и с определенным качеством.

*Опыт практической деятельности (ОПД)* – образовательный результат, включающий выполнение обучающимся деятельности, завершающейся получением результата / продукта (элемента продукта), значимого при выполнении трудовой функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации.

*Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (Программа)* – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, а также программ учебной и производственной практик, стажировок и форм аттестации, иных компонентов и обеспечивает приобретение дополнительной квалификации. Программа может разрабатываться с учетом положений профессиональных стандартов, федеральных государственных образовательных стандартов, требований рынка труда (индустрии).

*Рабочая программа* – нормативный документ в составе Программы, регламентирующий взаимодействие преподавателя и обучающихся в ходе учебного процесса при реализации структурных элементов Программы (модуль, дисциплина, курс).

*Профессиональный модуль (ПМ)* – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования определенных компетенций.

*Учебная дисциплина (УД)* – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования знаний и умений в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

*Междисциплинарный курс (МДК)* – структурный элемент Программы или программы профессионального модуля, предназначенный для формирования знаний и умений, объединенных по прагматическим основаниям с нарушением академических границ отраслей знаний.

*Практика (практическая подготовка)* – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

*Стажировка* – формирование и закрепление полученных в результате теоретической подготовки профессиональных знаний и умений в рамках выполнения практических заданий (функций) на базе профильной компании (организации). Допускается заключение срочных трудовых договоров, предусматривающих прохождение обучающимся оплачиваемой стажировки. Время прохождения стажировки целесообразно учитывать в качестве учебной или производственной практики.

*Электронное обучение* – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

*Дистанционные образовательные технологии* – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

*Фонды оценочных средств (ФОС)* – совокупность оценочных средств, используемых на различных этапах педагогической диагностики.

*Оценочные средства (ОС)* – дидактические средства для оценки качества подготовленности обучающихся.

*Оценка цифровых компетенций (ассесмент)* – проводимая на платформе Минцифры России оценка уровня сформированности цифровых компетенций, состоящая из трёх этапов:

1) входная оценка – оценка входного уровня цифровых компетенций обучающихся, которая проводится на этапе зачисления и начала обучения по Программе.

2) промежуточная оценка – это оценка уровня сформированности цифровых компетенций обучающихся, которая проводится в процессе обучения по Программе.

3) итоговая оценка – оценка достижения обучающимися целевого уровня сформированности цифровых компетенций, которая проводится на этапе завершения обучения по Программе.

### **3. Требования к поступающим**

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной или по очно-заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие программы бакалавриата в объеме не менее 1 курса (бакалавры 2 курса) и программы магистратуры (магистры) по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере, по специальностям и направлениям подготовки сельского хозяйства и агропромышленного комплекса.

### **4. Квалификационная характеристика выпускника**

Выпускникам Программы присваивается дополнительная ИТ-квалификация в области формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

Выпускник Программы будет готов к выполнению трудовой деятельности «Специалист по информационным системам».

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 3

## II. Планируемые результаты обучения и структура Программы

Получение дополнительной ИТ-квалификации для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ- сфере обеспечивается формированием приведённых в таблице цифровых компетенций:

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Связь, информационные и коммуникационные технологии	ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	Ред Майнд, Битрикс24, Мир	-	Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении	-	-
Средства программной разработки	ID 32, Использует СУБД при разработке ПО	СУБД ЛИНТЕР, OpenSource БД PostgreSQL	Не применяет СУБД	Знает основы баз данных, знаком с нормализацией, ACID, транзакциями, может написать простые выборки. Участвует в проектах по созданию ПО с использованием СУБД под контролем опытных специалистов	<p>Может спроектировать нормализованные схемы БД, с учетом запросов, которые будут выполняться.</p> <p>Использует представления, хранимые процедуры, триггеры и собственные типы данных. Понимает разницу между кластеризованными и не-кластеризованными индексами. Специалист в использовании ORM.</p> <p>Участвует в проектах по созданию ПО с использованием СУБД в роли ведущего бэкенд-разработчика.</p> <p>Разрабатывает отдельные модули ПО</p>	-
Искусственный интеллект и машинное	ID 37, Применяет Искусственный интеллект и	СИЛЕРО, BigML, Dataiku, H2O.ai	Не применяет Искусственный интеллект и машинное обучение	Участвует в проектах применения искусственного интеллекта и машинного обучения	Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного	На экспертном уровне контролирует проекты применения искусственного интеллекта и машинного



Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
обучение	машинное обучение			под контролем опытных специалистов	интеллекта и машинного обучения	обучения. Оценивает и применяет новые аналоги искусственного интеллекта и машинного обучения. Обучает других

### Структура образовательных результатов

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, начиная со знаний.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления (Базовый)	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта
ID 37, Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение (Базовый)	ОПД 2 – Иметь навыки использования типовых средств разработки интеллектуальных систем; находить и оценивать возможности применения цифровых технологий для решения прикладных задач, связанных с садоводством и садово-парковым строительством; самостоятельно проектировать и реализовывать интеллектуальные информационные системы в области садоводства и садово-парковом строительстве, основанные на искусственном интеллекте, современных технологиях машинного обучения и обработки больших данных.	У 2 – Уметь определять круг задач в области садоводства и садово-парковом строительстве, для решения которых эффективно использовать цифровые инструменты (сервисы), проектировать, разрабатывать и использовать цифровые технологии для решения задач в области садоводства и садово-паркового строительства.	З 2 – Знать основные понятия и парадигмы теории искусственного интеллекта и машинного обучения; основные модели и алгоритмы машинного обучения и обработки больших данных; основные задачи в области садоводства и садово-паркового строительства, для решения которых полезно использование цифровых технологий для анализа данных и визуализации результатов исследований в садоводстве и дизайне.
ID 32, Использует СУБД при разработке ПО (Базовый)	ОПД 3 – Иметь навыки в нормализации, проектировании,	У 3 Уметь использовать СУБД, запросы, транзакции, хранимые	З 3 Знать основные понятия и особенности в области баз данных,

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
	разработке, внедрении и администрировании СУБД при решении профессиональных задач в садоводстве и садово-парковом строительстве	процедуры и триггеры при решении профессиональных задач в садоводстве и садово-парковом строительстве	возможности и основные задачи СУБД в садоводстве и садово-парковом строительстве

### **Структура Программы**

Структура Программы регулирует образовательные траектории обучающихся, последовательность освоения структурных элементов (разделов) Программы, соответственно, последовательность формирования всех образовательных результатов.

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариатив / инвариант и целевые группы обучающихся
<b>Общепрофессиональный цикл (ОПЦ)</b>		
1. Управление ИТ-проектами в АПК	компетенции ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления Знания: З1. Умения: У1	Инвариант для всех групп обучающихся
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 1	
2. Теория информации, данные, знания в садоводстве и садово-парковом дизайне	ОПД 2, У 2, З 2; ОПД 3, У 3, З 3	Инвариант для всех групп обучающихся
3. Базы данных	ОПД 3, У 3, З 3	Инвариант для всех групп обучающихся
4. Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве	ОПД 2, У 2, З 2	Инвариант для всех групп обучающихся
5. Современные методы контроля генетических изменений	ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3	Инвариант для всех групп обучающихся
6. Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве	ОПД 2, У 2, З 2; ОПД 3, У 3, З 3	Инвариант для всех групп обучающихся
7. Цифровые технологии в овощеводстве	ОПД 2, У 2, З 2; ОПД 3, У 3, З 3	Инвариант для всех групп обучающихся
8. Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне	ОПД 2, У 2, З 2	Инвариант для всех групп обучающихся

### III. Учебный план Программы

Объем Программы составляет 252 часов.

Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов	Практики, стажировки, часов	Промежуточная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов			
Модуль 1. Управление ИТ-проектами в АПК	16	10	5	5		1
Модуль 2. Теория информации, данные, знания в садоводстве и садово-парковом дизайне	30	20	10	2	4	4
Модуль 3. Базы данных	40	20	14	8	8	4
Модуль 4. Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве	28	18	12	6		4
Модуль 5. Современные методы контроля генетических изменений	24	16	10	4		4
Модуль 6. Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве	24	18	8	4		2
Модуль 7. Цифровые технологии в овощеводстве	24	16	10	4		4
Модуль 8. Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне	30	20	12	6		4
Практика / стажировка	24				24	
Ассесмент	6			6		

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоя- тельная работа, часов	Практики, стажировки, часов	Промежуточ- ная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов			
Итоговая аттестация в формате демонстрационного экзамена (включая подготовку к аттестации)	6			6		
<b>Итого:</b>	<b>252</b>	<b>140</b>	<b>81</b>	<b>61</b>	<b>24</b>	<b>27</b>







## **V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин)**

Рабочие программы разрабатываются для структурных элементов (разделов) Программы, указанных в Структуре Программы и Учебном плане, и содержат:

- перечень тем, включающих лекции, семинары, мастер-классы, практические занятия, самостоятельную работу, консультации и иные виды учебной работы с указанием краткого содержания и трудоёмкости,
- образцы оценочных средств,
- методические материалы для преподавателей и обучающихся,
- сведения о кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рабочая программа практики / стажировки предусматривает определение цели и задач практической деятельности обучающихся, площадку (площадки) прохождения практики, задания (индивидуальные или групповые), критерии оценки результатов практической деятельности обучающихся.



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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе  
Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа**  
**Модуля 1. «Управление ИТ-проектами в АПК»**  
Дополнительной профессиональной программы  
(программа профессиональной переподготовки)  
**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

---

(наименование программы)

Москва 2024 г.

## 1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 1. Управление ИТ-проектами в АПК» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-9 «Применяет стандарты и методики проектного управления», целевой уровень – базовый «Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении» (раздел 2 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
<b>1</b>	<b>Тема 1. Введение в управление ИТ-проектами в АПК</b>	<b>3</b>
2	Лекция 1. Основные понятия управления ИТ-проектами в АПК <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие управления ИТ-проектами. Стандарты.</li> <li>• Специфика ИТ-проектов в агропромышленном комплексе</li> <li>• Жизненный цикл ИТ-проектов в АПК</li> <li>• Роли и ответственности в ИТ-проекте</li> <li>• Основные этапы и фазы ИТ-проекта</li> <li>• Информационная безопасность и защита данных в ИТ-проектах.</li> </ul>	<b>1</b>
3	Практическое занятие 1. Разработка структуры жизненного цикла проекта	<b>1</b>
4	Самостоятельная работа 1. Изучение и анализ материалов по основам управления проектами	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>Тема 2. Инициация ИТ-проекта</b>	<b>3</b>
6	Лекция 2. Инициация ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка устава ИТ-проекта</li> <li>• Анализ заинтересованных сторон</li> </ul>	<b>1</b>

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование команды ИТ-проекта</li> </ul>	
7	Практическое занятие 2. Создание устава проекта для кейсового проекта	1
8	Самостоятельная работа 2. Подготовка анализа заинтересованных сторон для кейсового ИТ-проекта	1
9	<b>Тема 3. Планирование ИТ-проекта</b>	<b>3</b>
10	Лекция 3. Планирование ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка плана управления ИТ-проектом</li> <li>• Управление временем: составление расписания ИТ-проекта</li> <li>• Управление ресурсами: распределение задач и ресурсов</li> </ul>	1
11	Практическое занятие 3. Разработка иерархической структуры работы (WBS, Work Breakdown Structure) и диаграммы Гантта для кейсового ИТ-проекта	1
12	Самостоятельная работа 3. Создание плана управления рисками для кейсового ИТ-проекта	1
13	<b>Тема 4. Реализация и контроль ИТ-проекта</b>	<b>3</b>
14	Лекция 4. Реализация и контроль ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мониторинг и контроль выполнения работ</li> <li>• Управление изменениями в проекте</li> <li>• Коммуникации и отчетность в проекте</li> </ul>	1
15	Практическое занятие 4. Разработка системы отчетности и контроля для кейсового ИТ-проекта	1
16	Самостоятельная работа 4. Написание отчета о промежуточных результатах кейсового ИТ-проекта	1
17	<b>Тема 5. Завершение ИТ-проекта</b>	<b>3</b>
18	Лекция 5. Завершение ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> <li>• Процедуры закрытия проекта</li> <li>• Оценка результатов проекта и уроки</li> <li>• Документирование и архивация проекта</li> </ul>	1
19	Практическое занятие 5. Подготовка финального отчета по кейсовому ИТ-проекту	1
20	Самостоятельная работа 5. Закрытие документации по кейсовому ИТ-проекту и подготовка к финальной презентации	1
21	<b>Промежуточная аттестация – тестирование</b>	<b>1</b>
22	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>



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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа**  
**Модуля 2. «Теория информации, данные, знания в садоводстве и**  
**садово-парковом строительстве»**

Дополнительной профессиональной программы  
(программа профессиональной переподготовки)  
**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

\_\_\_\_\_  
(наименование программы)

Москва 2024 г.

### 1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа **Модуль 2 «Теория информации, данные, знания в садоводстве и садово-парковом строительстве»** (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве и направлена на формирование цифровых компетенций: ID 37, ID 32. Для всех уровней целевого формирования компетенции: ОПД 2, У 2, З 2; ОПД 3, У 3, З 3.

Освоение рабочей программы является обязательным для всех обучающихся по Программе.

### 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1. Основы теории информации, данные и знания Предмет, цели и задачи и объекты курса «Теория информации». Основные этапы развития теории информации. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие теории информации. Формула Шеннона. Энтропия. Виды и формы представления информации. Особенности современного этапа развития теории информации. Теория информации, информатика, информационные технологии и системы. Инструменты анализа данных	4
2.	Тема 2. Искусственный интеллект, машинное обучение и анализ больших данных	8
3.	Тема 3. Модели данных. Нормализация данных Модели данных, их классификация. Понятие нормализации и ее назначение. Нормализация таблиц. Проблемы, решаемые при нормализации таблиц. Нормализация таблиц. 1 нормальная форма (1НФ). Примеры. Нормализация таблиц. 2 нормальная форма (2НФ). Функциональная зависимость. Нормализация таблиц. 3 нормальная форма (3НФ). Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК). Нормализация таблиц. 4 нормальная форма (4НФ). 5 нормальная форма (5НФ). СУБД, их применение для работы с данными, ведения учета и управления. Структура баз данных, её разработка.	4
	Промежуточная аттестация в формате: <b>Зачет</b> <i>Промежуточная оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний</i>	4



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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа**  
**Модуля 3. «Базы данных»**  
Дополнительной профессиональной программы  
(программа профессиональной переподготовки)  
**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**  
\_\_\_\_\_  
(наименование программы)

Москва 2024 г.

Рабочая программа **Модуль 3 «Базы данных»** (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве и направлена на формирование цифровых компетенций: ID32. Для всех уровней целевого формирования компетенции: ОПД 3, У 3, З 3.

Освоение рабочей программы является обязательным для всех обучающихся по Программе.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	<b>Тема 1. Проектирование баз данных. Нотации инфологического проектирования</b> Инфологическое проектирование: ключевые понятия и принципы. Определение инфологического проектирования. Цели и задачи инфологического проектирования. Процесс инфологического проектирования. Методы и техники инфологического проектирования. Нотация Чена. Нотация IDEF1X. Нотация Баркера. Инструменты инфологического проектирования (ER-диаграммы, UML-диаграммы, CASE-средства, Блок-схемы и диаграммы потоков данных).	4
2	<b>Тема 2. Концептуальное, логическое и физическое проектирование</b> Нормализация данных. Проектирование баз данных. Концептуальная модель базы данных, её сущность. Логическая модель базы данных, её сущность. Физическая модель базы данных, её сущность.	4
3	<b>Тема 3. MS SQL Server. Извлечение данных из таблиц. Сортировка и фильтрация данных.</b> Разработка баз данных в MS SQL Server. Извлечение данных из таблиц. Сортировка и фильтрация данных.	6
4	<b>Тема 4. MS SQL Server. Создание вычисляемых полей. Итоговые вычисления.</b> Работа в СУБД MS SQL Server. Выполнение вычислений. Создание вычисляемых полей. Итоговые вычисления.	6
5	<b>Тема 5. MS SQL Server. Группировка данных. Подзапросы. Объединение таблиц. Комбинированные запросы. Добавление, удаление и обновление данных. Хранимые процедуры. Курсоры. Триггеры.</b> Группировка данных. Подзапросы. Объединение таблиц. Комбинированные запросы. Добавление, удаление и обновление данных. Хранимые процедуры. Курсоры. Триггеры.	6
6	<b>Тема 6. Защита и администрирование баз данных</b> Введение в безопасность SQL Server. Анализ компонентов информационной безопасности MS SQL Server. Управление безопасностью уровня сервера. Управление доступом на уровне базы данных. Администрирование баз данных	4
	Промежуточная аттестация в формате: <b>Зачет</b> <i>Промежуточная оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний</i>	4





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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа**  
**Модуля 4. «Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом**  
**строительстве»**

Дополнительной профессиональной программы  
(программа профессиональной переподготовки)  
**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

\_\_\_\_\_  
(наименование программы)

Москва 2024 г.

Рабочая программа **Модуль 4 «Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве»** (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве и направлена на формирование цифровых компетенций: ID 37. Для всех уровней целевого формирования компетенции: ОПД 2, У 2, З 2

Освоение рабочей программы является обязательным для всех обучающихся по Программе.

## **2. Структура и краткое содержание рабочей программы**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала</b>	<b>Объем, часов</b>
1.	<b>Тема 1.</b> Понятие дизайна. Виды дизайна. Графический дизайн.	8
2	<b>Тема 2.</b> Понятие композиции. Объемно-пространственные виды композиции. Формальная композиция. Использование принципов построения композиций в профессиональной деятельности. Средства и способы построения композиций в профессиональной деятельности.	8
3	<b>Тема 3.</b> Роль цвета и формы в формировании композиции. Психологические особенности восприятия цвета и формы. Применение цвета в цифровом дизайне. Разработка простых композиций с использованием цвета в графических редакторах. Способы коррекции цвета. Методы оценки цвета, гармония. Коллажирование.	8
	Промежуточная аттестация в формате: <b>Зачет</b> <i>Промежуточная оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний</i>	4



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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа**  
**Модуля 5. «Современные методы контроля генетических изменений»**  
Дополнительной профессиональной программы  
(программа профессиональной переподготовки)  
**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**  
\_\_\_\_\_  
(наименование программы)

Москва 2024 г.

Рабочая программа **Модуль 5 «Современные методы контроля генетических изменений»** (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве и направлена на формирование цифровых компетенций: ID 32, ID 37. Для всех уровней целевого формирования компетенции: ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.

Освоение рабочей программы является обязательным для всех обучающихся по Программе.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1. Основные биоинформатические ресурсы и базы данных Оптимизация поиска научной информации с помощью PubMed. Базы данных Entrez, GeneBank, EBI, EMBL, DDBJ и др., модель данных NCBI, основа формирования данных, типы данных для описания объектов, структура записей в файлах, форматы представления данных, особенности представления данных в базах данных. Основные биоинформатические базы данных: NCBI (RefSeq, OMIM, Nucleotide, Gene, Protein, dbSNP, ClinVar); EMBL, UniProt, PDB, KEGG. Геномные браузеры (NCBI Map Viewer, UCSC). Базы данных по экспрессии генов: GEO (Gene Expression Omnibus), Array Express и Expression Atlas. Базы данных SWISS-2DPAGE, PeptideAtlas, Human Proteome Atlas, NeXtProt.	6
2	Тема 2. Парное и множественное выравнивание Выравнивания последовательностей. Цели и типы выравниваний. Парное выравнивание. Fasta, BLAST (Basic Local Alignment Search Tool). Принципы выравнивания последовательностей. Понятие гомологии. Ортологи и паралоги. Расчёт оценки выравнивания (Score). Сходство последовательностей (идентичность, консервативность). Матрицы замен (PAM, BLOSUM). Глобальное и локальное выравнивание. Оптимизация выравнивания. Методы парного выравнивания (алгоритмом Ниделмана-Вунша, динамическое программирование, алгоритм Смита-Уотермана). Инструмент для поиска удаленных эволюционных взаимоотношений PSI-BLAST. Множественные выравнивания. Алгоритмы и параметры множественного выравнивания. Программы для проведения множественного выравнивания решение задач множественного выравнивания с помощью программ ClustalW, Praline, Probcons, MUSCLE, Toffee. Использование метода скрытых марковских моделей для множественного выравнивания последовательностей. Домены и профили. Регулярные выражения. Базы данных для поиска мотивов в белках PROSITE. Базы данных по анализу белковых семейств PFAM.	6
3	Тема 3. Филогения. Филогения и эволюционные деревья. Подходы к изучению филогенеза, видового разнообразия и эволюционных взаимоотношений. Современные принципы биологической таксономии. Филогенетические модели и анализ данных. Сравнительный анализ геномов в филогенетических исследованиях. Концепция молекулярных часов. Филогенетические деревья. Алгоритмы построения филогенетических деревьев. Топология деревьев.	4
4	Тема 4. Методы биоинформатики в селекции растений. Использование маркеров для определения генотипов и фенотипов растений. Построение генных карт и межвидовых карт. Количественная генетика и селекционные индексы. Моделирование генотипических и фенотипических характеристик	4

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Промежуточная аттестация в формате: <b>Зачет</b> <i>Промежуточная оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний</i>	4



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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе  
Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа**  
**Модуля 6. «Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве»**  
Дополнительной профессиональной программы  
(программа профессиональной переподготовки)  
**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**  
\_\_\_\_\_  
(наименование программы)

Москва 2024 г.

Рабочая программа **Модуль 6 «Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве»** (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве и направлена на формирование цифровых компетенций: ID 37, ID 32. Для всех уровней целевого формирования компетенции: ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.

Освоение рабочей программы является обязательным для всех обучающихся по Программе.

## **2. Структура и краткое содержание рабочей программы**

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1. Информационные технологии мониторинга состояния многолетних насаждений Автоматические пробоотборники, используемые в плодоводстве и виноградарстве. Програмное обеспечение для отбора почвенных проб. Особенности применения: Геоплан, Trimble Farmer Pro. Системы дифференцированного внесения удобрений. Приборы для анализа почв. Агрометеостанции. Особенности применения в садах и виноградниках. Использование беспилотных летательных аппаратов в интегрированной системе защиты садов и виноградников. Базы данных в системе защиты садов и виноградников.	6
2	Тема 2. Информационные технологии оптимизации продуктивности садов . Системы мониторинга плодовых растений на основе искусственного интеллекта. Особенности применения вегетационных индексов в системах точного садоводства. Преимущества и недостатки использования NDVI и ASF-индексов в садах и виноградниках. Оценка качества формирования кроны с помощью цифровых инструментов.	6
3	Тема 3. Цифровые технологии в системе «Умный сад» Основа системы «Умный сад и виноградник». Технологии автоматического полива и система HVAC. Метеодатчики и IoT-сенсоры. Системы управления в условиях тепличного садоводства. Цифровые инструменты, используемые при установлении пороговых значений фитофагов и фитопатогенов. Система управления заморозками.	6
4	Тема 4. Применение информационных технологий в ампелометрии Понятие ампелографии. План ампелографического описания. Агробиологическая и технологическая оценка сорта. Определение сортов винограда. Ампелометрия сформировавшегося листа.	2
	Промежуточная аттестация в формате: <b>Зачет</b> <i>Промежуточная оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний</i>	4



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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Рабочая программа**  
**Модуля 7. «Цифровые технологии в овощеводстве»**  
Дополнительной профессиональной программы  
(программа профессиональной переподготовки)  
**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

---

(наименование программы)

Москва 2024 г.



Рабочая программа **Модуль 7 «Цифровые технологии в овощеводстве»** (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве и направлена на формирование цифровых компетенций: ID 37, ID 32. Для всех уровней целевого формирования компетенции: ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.

Освоение рабочей программы является обязательным для всех обучающихся по Программе.

## 2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1. Современные цифровые инструменты необходимые для реализации технологий возделывания овощных культур в открытом грунте Значение цифровых технологий в овощеводстве. Роль цифровых инструментальных платформ. Методы автоматического сбора и первичного анализа данных.	4
2	Тема 2. Технологии выращивания капустных овощных культур в т.ч. с использованием цифровых технологий Основы стратегии выращивания капустных овощных культур. Основные характеристики спектральных свойств и вегетационные индексы: NDVI, SAVI, ARVI, EVI, LAI, NDWI, GNDVI.	4
3	Тема 3. Достижений науки и техники в области тепличного овощеводства Эволюция информационных технологий в овощеводстве и современное состояние. Современные достижения в области цифровых технологий в овощеводстве защищенного грунта в России и за рубежом. Технологические звенья. Цифровой двойник. Системы помощи принятия решений в овощеводстве - «Виртуальный агроном».	4
4	Тема 4. Измеряемые параметры микроклимата и растения Расчетные характеристики окружающей среды: сумма физиологически активных температур, ежедневные колебания температур, температура точки росы, количество света, дефицит давления водяного пара, индекс потенциала транспирации. Расчетные физиологически существенные характеристики растений: разница температур воздуха и листа, температура листа и/или плода относительно точки росы, индекс фактической транспирации, ежедневные колебания диаметра стебля, ежедневный максимальный прирост диаметра стебля, индекс водного стресса, световая кривая фотосинтеза, ежедневный баланс CO <sub>2</sub> в листьях. Среднесуточная температура. Факторы, определяющие температурный режим	4
5	Тема 5. Технологии выращивания томата и огурца в высокотехнологичных теплицах, в т.ч. с использованием цифровых технологий Основы стратегии выращивания овощных культур в промышленных теплицах. Основные этапы планирования выращивания (краткосрочное, долгосрочное). Управление балансом растения, регулируя параметры микроклимата, анализируя данные, полученные в режиме реального времени, используя современные цифровые технологии.	4
	Промежуточная аттестация в формате: <b>Зачет</b> <i>Промежуточная оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний</i>	4



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

**УТВЕРЖДЕНА**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.В. Хохлова

Приказ № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

### **Рабочая программа**

**Модуля 8. «Анализ данных и визуализация результатов**

**исследований в садоводстве и дизайне»**

Дополнительной профессиональной программы

(программа профессиональной переподготовки)

**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САДОВОДСТВЕ И САДОВО-**  
**ПАРКОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

---

(наименование программы)

Москва 2024 г.

Рабочая программа **Модуль 8 «Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне»** (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве и направлена на формирование цифровых компетенций: ID 37, ID 32. Для всех уровней целевого формирования компетенции: ОПД 2, У 2, З 2

Освоение рабочей программы является обязательным для всех обучающихся по Программе.

## **2. Структура и краткое содержание рабочей программы**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала</b>	<b>Объем, часов</b>
1.	Тема 1. Анализ данных и визуализация результатов исследований.	8
2	Тема 2. Статистический анализ выборки. Непараметрические критерии. Шкалы измерения переменных. Статистические параметры выборки. Доверительные интервалы параметров выборки. Методы расчета однофакторным дисперсионным анализом.	8
	Промежуточная аттестация в формате: <b>Зачет</b> <i>Промежуточная оценка учитывает результаты рейтинговой системы контроля знаний</i>	4

## **4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы**

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

### **4.1. Примеры оценочных средств**

В ходе освоения Программы каждый слушатель выполняет следующие отчетные работы:

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (модуля)</b>	<b>Задание</b>	<b>Критерии оценки</b>
1.	Управление проектами	тесты	Зачет/незачет
2.	Теория информации, данные, знания в садоводстве и садово-парковом дизайне	задания КР (модуль Теория информации, данные, знания в садоводства и садово-парковом дизайне)	Зачет/незачет
3	Базы данных	задания КР (модуль Базы данных)	Зачет/незачет

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Задание	Критерии оценки
1.	Управление проектами	тесты	Зачет/незачет
4	Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве	задания КР (модуль Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве)	Зачет/незачет
5	Современные методы контроля генетических изменений	задания КР (модуль Современные методы контроля генетических изменений)	Зачет/незачет»
6	Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве	задания КР (модуль Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве)	Зачет/незачет»
7	Цифровые технологии в овощеводстве	задания КР (модуль Цифровые технологии в овощеводстве)	Зачет/незачет»
8	Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне	задания КР (модуль Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне)	Зачет/незачет»
9	Производственная практика	Практические работы	Зачтено/незачтено
10	<b>Промежуточная аттестация (входной и итоговый ассессмент)</b>	Тестирование, опрос	На основе утверждённых критериев АНО «Иннополис»
11	<b>Итоговая аттестация</b>	Демонстрационный экзамен	Четырехбалльная система («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»)

### Текущий контроль.

#### Модуль «Управление ИТ-проектами в АПК»

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 12 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 7 вопросов правильно.

#### Пример тестов по теме «Модуля 1. Введение в управление ИТ-проектами в АПК»

1. Что такое жизненный цикл проекта?
  - a) Определенный набор фаз, через которые проходит проект
  - b) Процесс завершения проекта
  - c) Только планирование проекта
2. Какие основные фазы включает жизненный цикл ИТ-проекта?

- a) Инициация, планирование, выполнение, закрытие
  - b) Планирование, разработка, тестирование, внедрение
  - c) Исследование, разработка, производство, маркетинг
3. Какие роли обычно включены в команду IT-проекта?
- a) Аналитик, программист, тестировщик
  - b) Спонсор проекта, проектный менеджер, участники команды проекта
  - c) Директор, менеджер по продажам, бухгалтер
4. Какой документ описывает основные параметры проекта, такие как его цели, объем работ, риски и ограничения?
- a) Бизнес-план
  - b) Устав проекта
  - c) Техническое задание
5. Что включает в себя процесс инициации проекта?
- a) Разработку детального плана проекта
  - b) Определение его основных параметров и создание устава проекта
  - c) Тестирование и внедрение проекта
6. Какая из следующих задач не является частью процесса планирования проекта?
- a) Разработка WBS (Work Breakdown Structure)
  - b) Оценка рисков проекта
  - c) Определение критериев успешности проекта
7. Что такое WBS (Work Breakdown Structure)?
- a) Документ, описывающий основные требования к проекту
  - b) Иерархическое декомпозиция работы по проекту на уровни
  - c) Подробное описание бюджета проекта
8. Какие основные этапы проекта обычно включены в его жизненный цикл?
- a) Планирование, выполнение, оценка, завершение
  - b) Инициация, планирование, выполнение, контроль, завершение
  - c) Исследование, разработка, производство, маркетинг
9. Какая из следующих активностей не входит в область управления проектом?

- a) Определение бизнес-стратегии компании
  - b) Контроль выполнения задач
  - c) Распределение ресурсов
10. Какая роль в проекте обычно отвечает за управление рисками?
- a) Программист
  - b) Аналитик
  - c) Менеджер по рискам
11. Что включает в себя процесс закрытия проекта?
- a) Планирование новых проектов
  - b) Оценка результатов проекта и архивация документации
  - c) Проведение дополнительных тестов
12. Какие основные инструменты используются для управления временем в проекте?
- a) Gantt-диаграмма, диаграмма Перта
  - b) Финансовые отчеты, статистические данные
  - c) Психологические тесты

### **Модуль «Теория информации, данные, знания в садоводстве и садово-парковом дизайне»**

Для выполнения практических работ предусматривается общая кейс-задача определения и анализа уровня цифровой трансформации сельскохозяйственного предприятия, его цифровой зрелости. Все задания практических работ имеют прикладной характер. Данные для выполнения практических работ слушатель определяет самостоятельно на примере конкретного предприятия АПК исходя из тематики научно-исследовательской работы.

Примерные задания практических работ

*Практическая работа №1.*

Задание охватывает следующие вопросы: *Изучение форм представления информации.*

Изучение фасетного метода кодирования информации.

*Практическая работа №2*

1. Использование нейронных сетей в садоводстве и ландшафтном дизайне.
2. Искусственный интеллект, машинное обучение в анализе данных, полученных в области садоводства, овощеводства.

*Практическая работа №3.*

Задания охватывают следующие вопросы по нормализации таблиц

3. Выполнить нормализацию данных до 3НФ в соответствии с индивидуальным вариантом.
4. Оформить в MS Word, сохранить в формате .pdf.
5. Разработать структуру базы данных.

**Модуль «Базы данных»**

1. Провести нормализацию таблицы, включающей: данные о ландшафтах и их видах, о выращиваемых культурах фирмах-покупателях.

Пусть однотабличная БД содержит следующие поля: код ландшафта, вид, получено продукции, продано продукции, дата продажи, название культуры, цена, фирма-покупать, полный адрес, телефон.

2. Спроектировать концептуальную, логическую и физическую модели данных в соответствии с индивидуальными вариантами по теме 1.

3. Создать БД и выполнить следующие запросы в соответствии с индивидуальными вариантами по теме:

1. Извлечение данных из таблиц.
2. Сортировка и фильтрация данных.
3. Создание вычисляемых полей.
4. Итоговые вычисления.
5. Группировка данных.
6. Подзапросы. Объединение таблиц.
7. Создание расширенных объединений.
8. Комбинированные запросы.
9. Добавление, обновление и удаление данных.
10. Представления.
11. Хранимые процедуры.
12. Транзакции.
13. Курсоры. Триггеры.

4. Спроектировать базу данных по учету произведенной продукции в садоводстве...

1. Построить концептуальную модель данных в нотации Чена.
2. Построить логическую модель данных в нотации UML.
3. Создать многотабличную базу данных в СУБД:
4. Заполнить таблицы данными.
5. Создать диаграмму БД.
6. Написать запросы:
  - 6.1. На объединение таблиц.
  - 6.2. На подсчет количества продукции за день по видам продукции.
  - 6.3. На создание представления по вычислению производственных затрат.
7. Создать полную резервную копию базы данных.

8. Создать учетную запись для работников склада.
9. Создать двух пользователей склада, сопоставив их с созданной в п.8 учетной записью.

### **Модуль «Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве»**

1. Степень «разбавления» данного цвета белым т.е. насколько данный цвет отличается от монохроматического излучения того же цвета показывает такой параметр как

1. насыщенность
2. светлота
3. цветовой тон
4. освещенность

2. Человеческий глаз может различать до

1. 16 млн цветов
2. 2,34 млн цветов
3. 350 тыс цветов
4. 128 основных цветов

3. За различение основных цветов (красный, желтый, зеленый и др.) отвечает параметр

1. насыщенность
2. светлота
3. цветовой тон
4. освещенность

4. Хроматическим цветом является

1. черный
2. белый
3. серый
4. ни один из перечисленных

5. Ахроматическим цветом является

1. серый
2. зеленый
3. красный
4. ни один из перечисленных

6. Если воспринимаемый цвет содержит длины волн в неравных количествах, он относится к

1. хроматическим
2. насыщенным
3. ахроматическим
4. черно-белым

7. Физические характеристики света не определяются параметрами

1. яркости
2. насыщенности
3. мощности
4. освещенности



8. Физические характеристики света определяются параметрами

1. цветового тона
2. яркости
3. светлоты
4. насыщенности

9. Визуальные параметры ощущения цвета характеризуются

1. светлотой
2. насыщенностью
3. цветовым тоном
4. всеми вышеперечисленными показателями

10. Цветовая модель RGB применяется в

1. мониторах
2. прожекторах
3. фильтрах
4. всех вышеперечисленных устройствах

### **Модуль «Современные методы контроля генетических изменений»**

#### *Вариант 1*

1. Выделение, очистка и определение количества ДНК
2. Спектрофотометрический способ определения концентрации и чистоты

ДНК

3. Принцип полимеразной цепной реакции
4. Полимеразная цепная реакция, праймеры

#### *Вариант 2*

1. Рестрикция ДНК, ферменты-рестриктазы
2. Принцип рестриктного анализа
3. Полимеразная цепная реакция, ДНК-полимераза
4. Полимеразная цепная реакция, термоциклическая реакция

#### *Вариант 3*

1. Полимеразная цепная реакция, качество ДНК
2. Полимеразная цепная реакция, выход и специфичность амплификации
3. Окрашивание ДНК флуоресцентным красителем
4. Возможности молекулярных маркеров и маркер-опосредованного отбора

#### *Вариант 4*

1. Полимеразная цепная реакция, контаминация
2. Принцип разделения ДНК-фрагментов электрофорезом в агарозном и

полиакриламидном геле

3. Типы молекулярных маркеров AFLPs, RAPDs, преимущества и

недостатки

4. Типы молекулярных маркеров STSs, SSRs, преимущества и недостатки

### **Модуль «Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве»**

#### *Вариант 1*

1. Применение цифровых технологий в питомниководстве
2. ГИС технологии проектирования, закладки садов и виноградников.

#### *Вариант 2*

1. Системы глобального позиционирования в плодоводстве и виноградарстве
2. Технологии дистанционного мониторинга состояния многолетних насаждений

*Вариант 3*

3. Применение БПЛА в плодоводстве и виноградарстве
4. Цифровые технологии в системе «Умный сад и виноградник»

*Вариант 4*

1. ИТ в ампелометрии
2. Принципы точного плодоводства и виноградарства

**«Цифровые технологии в овощеводстве»**

1. Насыщение минеральных матов перед посадкой перца водой в течении 10 часов способствует:

1. Неполному намачиванию и разнокачественному росту растений в начальный период

2. Полному намачиванию и равнозначному росту растений в начальный период

3. Экономии воды и равнозначному росту растений в начальный период

4. Полному намачиванию и равнозначному росту растений в течение всего периода вегетации

2. При интерплантинге перца в защищенном грунте применяют маты размерами:

1. 50x24x10 см

2. 75x75x65 mm

3. 100x100x65 mm

4. 150x100x65 mm

3. Опадение плодов (завязей) перца при выращивании в условиях защищенного грунта происходит по причинам:

1. Высокая нагрузка плодами, снижение освещённости

2. Плоды тесно соприкасаются со стеблем и листьями

3. Конструкция теплицы не соответствует требованиям гибрида

4. Из-за прищипки апекса

4. Рассадку томата выставляют в теплице на мат (выставка) рядом с посадочным местом с целью:

1. Развития в генеративном направлении

2. Развития в вегетативном направлении

3. Достижения определенной высоты

4. Рабочие не успевают провести высадку

5. Нормировку соцветия баклажана проводят с целью:

1. Регуляции оптимального веса плодов, управления балансом растения

2. Ускорения окрашивания плодов

3. Увеличения трудоёмкости рабочих

4. Улучшения формы плодов

6. Цветки (плоды) у растений перца не закладываются при средней температуре воздуха

1. Ниже 16<sup>0</sup>С и выше 32<sup>0</sup>С

2. Ниже 14<sup>0</sup>С и выше 34<sup>0</sup>С

3. Ниже 12<sup>0</sup>С и выше 30<sup>0</sup>С

4. Температура не влияет на закладку цветков

7. При выращивании рассады перца для продленного оборота возрастом 8 недель, во время расстановки оставляют на 1м<sup>2</sup>:

1. 18 раст/м<sup>2</sup>

2. 22 раст/м<sup>2</sup>

3. 24раст/м<sup>2</sup>

4. 25 раст/м<sup>2</sup>

8. При интерплантинге огурца в защищенном грунте применяют маты размерами:

1. 50x24x10 см

2. 75x75x65 mm

3. 100x100x65 mm

4. 150x100x65 mm

9. Расстановку рассады огурца для защищенного грунта проводят:

1. До или в начале смыкания листьев растений

2. Когда полностью развернется 3-й настоящий лист растений

3. За 2-е суток до высадки рассады в основное отделение

4. Не проводят

10. Камеры для проращивания семян огурца применяют с целью:

1. Сократить срок всхожести семян, получить большую равномерность и качество всходов при общем снижении расхода воды и электроэнергии

2. Экономия площади в рассадном отделении

3. Экономия семян

4. Уменьшить трудоёмкость выращивания семян

1. Рассчитать плодовую нагрузку растения, выращиваемого методом светокультуры и/или в летней культуре, анализируя данные, полученные в режиме реального времени, используя датчики компании «ЛиС»/ Aranet / iSii от компании Hoogendoorn

2. Рассчитать нормирование количества листьев на растениях томата, выращиваемых методом светокультуры и/или в летней культуре, анализируя данные, полученные в режиме реального времени, используя датчики компании «ЛиС»/ Aranet / iSii от компании Hoogendoorn

3. Рассчитать нормирование плодов в соцветиях растениях томата, выращиваемых методом светокультуры и/или в летней культуре, анализируя данные, полученные в режиме реального времени, используя датчики компании «ЛиС»/ Aranet / iSii от компании Hoogendoorn.

**Модуль «Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне»**

1. Характерными особенностями интервальной шкалы являются:

а) наличие правила ранжирования состояний переменного, интервал между состояниями переменного определен, б) наличие правила ранжирования состояний переменного, интервал между состояниями переменного не определен, в) отсутствие

правила ранжирования состояний переменного, интервал между состояниями переменного определен

2. Что такое ошибка среднего арифметического:

а) дисперсия выборочных средних вокруг генерального среднего, б) среднее квадратическое отклонение выборочных средних вокруг генерального среднего, в) размах изменчивости выборочных средних вокруг генерального среднего

3. Дисперсия при альтернативной вариации это:

а) сумма квадратов отклонений отдельных вариантов от средней арифметической, б) произведение долей обоих классов в совокупности, в) корень квадратный из произведения долей обоих классов совокупности

4. Каким способом определяют доверительный интервал коэффициента корреляции?

а) обычным методом: произведением ошибки на коэффициент Стьюдента, б) вначале определяют интервал для «z», а затем переводят его в «t», в) доверительный интервал определить нельзя

5. Коэффициент корреляции Спирмена вычисляется для признаков, оцененных в:

а) номинальной шкале, б) интервальной шкале, в) порядковой и интервальной шкалах

### **Промежуточная аттестация.**

#### **Модуль «Теория информации, данные, знания в садоводстве и садово-парковом дизайне»**

1. Понятие информации, данные. Виды и формы представления информации.
2. Свойства информации.
3. Меры и единицы измерения информации.
4. Определение количества информации.
5. Понятие систем счисления. Позиционная система счисления.
6. Правила перевода из одной системы счисления в другую.
7. Основоположники теории информации.
8. Формула Шеннона.
9. Энтропия.
10. Системы классификации и кодирования информации.
11. Методы кодирования и декодирования.
12. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие теории информации.
13. Автоматизированная обработка информации.
14. Фасетный метод кодирования информации.
15. Модели данных, нормализация данных.

16. Проблемы, решаемые при нормализации таблиц.
17. Структура баз данных, её разработка.
18. Информационные системы: определение и методологии создания.
19. Жизненный цикл информационных систем.
20. Анализ больших данных в садоводстве и садово-парковом строительстве: методы, сущность, инструменты, примеры и др.
21. Искусственный интеллект в садоводстве и садово-парковом строительстве: сущность, инструменты, примеры и др.
22. Машинное обучение в садоводстве и садово-парковом строительстве: сущность, инструменты, примеры и др.
23. Прикладные цифровые сервисы в АПК (в садоводстве, садово-парковом строительстве, овощеводстве).

#### **Модуль «Базы данных»**

1. Данные. Модели данных. Классификация моделей данных.
2. Иерархическая модель данных. Основные понятия. Область применения.
3. Сетевая модель данных. Основные понятия. Область применения.
4. Реляционная модель данных. Основные понятия. Область применения.
5. Основные понятия реляционной модели данных: отношение, атрибут, домен, кортеж.
6. Базы данных. Системы управления базами данных.
7. Реляционные базы данных. Основные понятия.
8. Типы связей реляционных баз данных.
9. Виды баз данных по способу доступа.
10. Понятие нормализации и ее назначение.
11. Нормализация таблиц. Проблемы, решаемые при нормализации таблиц.
12. Нормализация таблиц. 1 нормальная форма (1НФ). Примеры.
13. Нормализация таблиц. 2 нормальная форма (2НФ). Функциональная зависимость.
14. Нормализация таблиц. 3 нормальная форма (3НФ). Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК).
15. Нормализация таблиц. 4 нормальная форма (4НФ). 5 нормальная форма (5НФ).
16. Проектирование баз данных. Этапы проектирования баз данных.
17. Проектирование баз данных. Виды проектирования.
18. Концептуальное проектирование. Метод моделирования «Сущность - связь» (ER - диаграмма). Нотация Чена.
19. Концептуальное проектирование. Диаграммы UML.
20. Концептуальное проектирование. Нотация IDEF1X.
21. Концептуальное проектирование. Нотация IE.

22. Логическое проектирование. Правила отображения ER - диаграммы на логическую схему. Примеры.
23. Физическое проектирование.
24. Типы данных в СУБД.
25. История развития языка SQL.
26. Язык SQL.
27. Отечественные СУБД, их назначение, возможности и функционал.
28. Технологии защиты баз данных.
29. Администрирование баз данных.
30. Применение баз данных в профессиональной деятельности, примеры.

**Модуль «Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве»**

1. Какие программы используются для визуализации проектных решений?
2. Для чего используется программа SketchUP?
3. С каким типом изображений работает программа Adobe Photoshop?
4. Назовите типы скетчей.
5. Что такое линейный скетч с проработкой тоном?
6. С помощью каких цифровых технологий можно оценить результаты воздействия презентационного плаката на потребителя?
7. Какие цифровые технологии помогают написать текст для плаката?
8. Какие средства современной связи подходят для работы в команде ландшафтных архитекторов?
9. С помощью каких платформ и сервисов можно управлять проектом и удаленно контролировать работу команды?
10. Какое программное обеспечение облегчает творческий поиск в работе над подачей проекта?
11. Какие электронные сервисы помогают работать команде удаленно?
12. Каковы перспективы работы над подачей проекта на электронных досках?
13. Какие недостатки существуют у цифровых технологий, применимых к подаче проекта, по сравнению с традиционными?
14. Каковы возможности VR и AR-технологий с точки зрения работы над ландшафтным проектом?

**Модуль «Современные методы контроля генетических изменений»**

1. Выделение, очистка и определение количества ДНК
2. Спектрофотометрический способ определения концентрации и чистоты ДНК
3. Рестрикция ДНК, ферменты-рестриктазы
4. Принцип рестриктового анализа
5. Принцип полимеразной цепной реакции
6. Полимеразная цепная реакция, праймеры
7. Полимеразная цепная реакция, ДНК-полимераза
8. Полимеразная цепная реакция, термоциклическая реакция
9. Полимеразная цепная реакция, качество ДНК
10. Полимеразная цепная реакция, выход и специфичность амплификации
11. Полимеразная цепная реакция, контаминация

12. Принцип разделения ДНК-фрагментов электрофорезом в агарозном и полиакриламидном геле

13. Окрашивание ДНК флуоресцентным красителем

14. Возможности молекулярных маркеров и маркер-опосредованного отбора

15. Типы молекулярных маркеров AFLPs, RAPDs, преимущества и недостатки

16. Типы молекулярных маркеров STSs, SSRs, преимущества и недостатки

17. Типы молекулярных маркеров SCARs и CAPSs, преимущества и недостатки

18. Типы молекулярных маркеров SNPs, преимущества и недостатки

19. Принцип и технология Real time-ПЦР

20. Возможности и преимущества Real time-ПЦР

### **Модуль «Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве»**

1. ИТ в питомниководстве

2. ГИС технологии в плодоводстве и виноградарстве.

3. Системы глобального позиционирования в плодоводстве и виноградарстве

4. ИТ поддержки принятия решений в плодоводстве и виноградарстве.

5. Принципы точного плодоводства и виноградарства для управления продуктивностью и качеством продукции

6. Цифровые технологии в системе «Умный сад и виноградник».

7. ИТ в ампелометрии.

8. БПЛА в плодоводстве и виноградарстве.

9. ИТ в системе орошения и фертигации многолетних насаждений.

10. Технологии дистанционного мониторинга садов и виноградников.

11. ИТ в интегрированной системе защиты садов и виноградников.

12. Смарт технологии.

13. Применение роботизированной техники в плодоводстве и виноградарстве.

### **Модуль «Цифровые технологии в овощеводстве»**

1. Тренды в области применения компьютерных систем управления в тепличном овощеводстве.

2. С какой частотой сбор и анализ больших массивов данных происходит в тепличном овощеводстве?

3. Достоинства и недостатки использования компьютерных систем управления в овощеводстве.

4. Обзор параметров и графическая визуализация данных, полученных в режиме реального времени, используя датчики компании «ЛиС»

5. Мониторинг полевых угодий и посевов сверхвысокой детализации (Big Data)

6. Разработка алгоритмов принятия управленческих решений сельхозпроизводства на основе обработки Big Data

7. Робототехнические средства снижения лимитирующих факторов продуктивности овощеводства открытого грунта

8. Запатентованная технология вычисления поправок, которая в течение 10 минут анализирует текущее состояние спутников GPS в данной точке, где работает трактор, строит так называемую «виртуальную базовую станцию» и относительно нее выдает корректирующие поправки

## **Модуль «Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне»**

1. Назовите шкалы измерения признаков. Что такое унификация признаков и способы унификации. Отличительные способы шкал измерения признаков
2. Статистические параметры выборки Статистические параметры средней тенденции в выборках Статистические параметры вариации
3. Доверительные интервалы параметров выборки Законы распределения случайной величины переменного. Доверительные интервалы. Нулевая и альтернативная гипотезы
4. Алгоритмы вычисления коэффициентов корреляции. Функциональные и корреляционные связи. Типы корреляций. Коэффициент корреляции Чупрова. Коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Пирсона
5. Оценка достоверности коэффициентов корреляции. Оценка достоверности на основе критерия Стьюдента. Оценка достоверности на основе z-преобразования
6. Уравнения линейной регрессии. Эмпирические линии регрессии. Выравнивание эмпирических линий регрессии
7. Вычисление коэффициентов регрессии Вычисление коэффициентов регрессии из исходных данных. Оценка достоверности коэффициентов регрессии. Криволинейная регрессия
8. Однофакторный дисперсионный анализ. Вычисление основных параметров однофакторного дисперсионного анализа
9. Двухфакторный дисперсионный анализ. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа
10. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторностей. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа
11. Трехфакторный дисперсионный анализ. Визуализация результатов трехфакторного дисперсионного анализа

### ***6. Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Моторин О.А. –доцент кафедры прикладной информатики

Раджабов А.К. -профессор кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, доктор сельскохозяйственных наук

Макаров С.С. – и.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук

Монахос С.Г. - заведующий кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор сельскохозяйственных наук

Лемешко Т.Б. - старший преподаватель кафедры прикладной информатики

Степанцевич М.Н. - доцент кафедры прикладной информатики РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат экономических наук

Терехова В.И. и.о. зав. кафедрой овощеводства РГАУ-МСХА имени К.А.

Тимирязева, кандидат с.х. наук

Соловьев А.В. - зав. кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия, кандидат с.х. наук



Зубков А.В. - доцент кафедры плодводства, виноградарства и виноделия, кандидат с.х. наук

Тер-Петросянц Г.Э. – ассистент кафедры плодводства, виноградарства и виноделия

Королев А. А. - специалист по внедрению компании ExactFarming, специалист по IT-технологиям

**7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс, 30 корп., 211	Практические занятия	Компьютеры, операционная система: Windows - 64-битная x86, 32-битная x86; web-браузер - любой из перечисленных: Chrome, Safari, Internet Explorer
учебная аудитория 509 I (17 новый учебный корпус, ул. Прянишникова д.6)	Практические занятия	1. Системный блок 13 шт. (Инв.№ 558788/25, Инв.№ 558788/26, Инв.№ 558788/27, Инв.№ 558788/28, Инв.№ 558788/29, Инв.№ 558788/30, Инв.№ 558788/31, Инв.№ 558788/31, Инв.№ 558788/32, Инв.№ 558788/33, Инв.№ 558788/34, Инв.№ 558788/35). 2. Монитор - 13 шт. (Инв.№ 554211/1, Инв.№ 554211/2, Инв.№ 554211/3, Инв.№ 554211/4, Инв.№ 554211/5, Инв.№ 554211/6, Инв.№ 554211/7, Инв.№ 554211/8, Инв.№ 554211/9, Инв.№ 554211/10, Инв.№ 554211/11, Инв.№ 554211/12, инв.№554211/13).
Учебный корпус №30, аудитории №206, 207, 211	Практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация и самостоятельная работа студентов	Стол, стулья, маркерная доска, проекционное оборудование
Лаборатория селекции, генетики и биотехнологии овощных культур, лаборатория:	проведение практических занятий	Набор дозаторов, центрифуг, ДНК-амплификаторы, RT-ДНК-амплификаторы, электрофоретическое оборудование для разделения фрагментов ДНК, спектрофотометры, оборудование для визуализации продуктов амплификации

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный корпус №17Н, аудитории №313.	Практические занятия, групповые индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация и самостоятельная работа студентов	Стол, стулья, маркерная доска, проекционное оборудование, компьютеры, программное обеспечение

По каждой дисциплине (модулю) программы в произвольной (принятой в организации) форме приводятся сведения об используемых в учебном процессе:

- электронных материалах для слушателей;
- учебных пособиях, изданных по отдельным разделам программы;
- массовых открытых онлайн-курсах, разработанных по отдельным разделам программы;
- отраслевых и других нормативных документах;
- электронных ресурсах и т.д.

#### Перечень программного обеспечения и информационной справочной системы

1. Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://urait.ru/news/1064> (открытый доступ).

2. Онлайн-инструмент диаграммы "сущность-связь" для проектирования баз данных <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/features/chen-entity-relationship-diagram-tool/>

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование модуля	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все модули	Microsoft Office, Мой Офис.	офисные приложения	Microsoft	2010 и выше
		СУБД ЛИНТЕР, OpenSource БД PostgreSQL	проектная		2019 и выше
		СИЛЕРО, BigML, Dataiku, H2O.ai	Анализ данных		2019 и выше
			Работа с данными		2020 и выше

#### 8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK). 6-е издание. [Электронный ресурс] URL: <https://biconsult.ru/files/datavault/PMBOK-6th-Edition-Ru.pdf>.
2. Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.М. Вейцман. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3713-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122172>.
3. Землянский, А.А. Цифровые основы прикладной информатики [Текст] : монография / А. А. Землянский, С. З. Зайнудинов ; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). - Москва : Спутник+, 2018. - 143 с.
4. Матвейчев, П.Н. Управление проектными рисками [Текст] : методические указания / П. Н. Матвейчев, Т. Н. Матвейчева; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), Экономический факультет имени А. В. Чаянова, Кафедра управления. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. 62 с.
5. Эйдис, Анатолий Леонидович. Управление проектами в отраслях АПК [Текст] : учебное пособие для студентов / А. Л. Эйдис. - Москва : АРГАМАК- МЕДИА, 2015. - 189 с.
6. Компьютерные упражнения по дисциплинам, связанным с управлением инвестиционными проектами: учебное пособие / РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва); сост. Д. С. Алексанов [и др.], 2015 — 104 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/181.pdf>.
7. Карминский, А.М. Применение информационных систем в экономике / А.М. Карминский, Б.В. Черников. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014 . - 319 с.
8. Череватова, Т.Ф.. ИТ-инфраструктура организации: учебное пособие / Т. А. Череватова; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва: Росинформагротех, 2018 — 187 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0149.pdf>
9. Виноградарство [Текст]: учебник / К. В. Смирнов [и др.]; Москва: Росинформагротех, 2017. - 500 с.
10. Волк, В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник для вузов / В.К. Волк. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. : ил. — ISBN 978-5-8114-9368-5/ — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193373>.
11. Волк, В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник для вузов / В.К. Волк. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. : ил. — ISBN 978-5-8114-9368-5/ — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193373>.

12. Волк, В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник для вузов / В.К. Волк. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 244 с. : ил. – ISBN 978-5-8114-9368-5/ – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193373>.
13. Ехлаков, Ю. П. Информационные технологии и программные продукты: рынок, экономика, нормативно-правовое регулирование / Ю. П. Ехлаков. — Москва: ТУСУР, 2007. — 176 с. — ISBN 978-5-86889-390-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11806>
14. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике.-М., Наука, 2010, 289 с.
15. Зебзеева, В. А. Нормативно-правовые основы профессиональной деятельности: учебное пособие / В. А. Зебзеева, Г. Н. Мусс. — Оренбург: ОГПУ, 2021. — 216 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174771>
15. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Компьютерные технологии в биометрии. Рабочая тетрадь – М.: ТСХА, 2016, 106 с.
16. Исачкин, А. В. Основы научных исследований в садоводстве : учебник для вузов / А. В. Исачкин, В. А. Крючкова ; под редакцией А. В. Исачкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-5019-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147321> (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
17. Липин, Ю.Н. Базы данных и знаний. Управление данными и защита информации: учебное пособие / Ю.Н. Липин. – Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 190 с. – ISBN 978-5-88151-942-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160801>.
18. Никулин, Е.А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е.А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> (дата обращения: 28.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Петрова, А.Н. Реализация баз данных : учебное пособие для вузов / А.Н. Петрова, В.Е. Степаненко. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-7765-1448-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151716>.
20. Плодоводство [Текст]: учебник / Т. Н. Дорошенко [и др.] ; ред.: Ю. В. Трунов, Е. Г. Самощенко. - Санкт-Петербург : Квадро, 2019. - 416 с.
21. Раздьяконова, Е. В. Основы нормотворчества и экспертиза нормативных правовых актов: учебное пособие / Е. В. Раздьяконова. — Новосибирск: НГТУ, 2021.

- 204 с. — ISBN 978-5-7782-4347-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216143>
22. Саблина, Н. А. Компьютерная графика в профессиональном обучении дизайнеров : учебное пособие / Н. А. Саблина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-907168-68-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156076> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
23. Скрыпников, С.В. Безопасность систем баз данных: учебное пособие / А.В. Скрыпников, С.В. Родин, Г.В. Перминов, Е.В. Чернышова. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т инж. технол, 2015. – 139 с. – ISBN 978-5-00032-122-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/book/76236](https://e.lanbook.com/book/76236).
24. Смирнов, М.В. Администрирование баз данных MS SQL Server 2019: учебно-методическое пособие / М.В. Смирнов, Р.С. Толмасов. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021. – 98 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/226667>.
25. Ставров, С.Г. Практикум по работе с базами данных в Microsoft Visio и СУБД Microsoft SQL Server: учебное пособие / С.Г. Ставров, А.Е. Кочетков. – ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2018. – 80 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: [https:// e.lanbook.com/book/154589](https://e.lanbook.com/book/154589).
26. Хоречко, И. В. Ландшафтоведение для землеустройства с использованием ГИС-технологий : учебное пособие / И. В. Хоречко, Н. А. Капитулина, Е. В. Коцур. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-89764-933-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159616> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
27. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с
28. Шамина, Е. Н. Основы компьютерной графики в среде AutoCAD : учебное пособие / Е. Н. Шамина. — Волгоград : ВолгГМУ, 2019. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141238> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
29. Шафрай, А. В. Графические редакторы дизайнера : учебное пособие / А. В. Шафрай. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-8383-2423-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135223> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Нормативные правовые акты**

1. Национальная программа «Цифровая экономика», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р.
2. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 06.04.2011 N 65-ФЗ.
3. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».
4. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Текст]. - Введ. 1990-01-01. - М.: Стандартинформ, 2008. - 9 с.
5. ГОСТ 34.601-90. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания [Текст]. – Введ. 1992-01-01. – М.: Госстандарт России, 2009. – 5 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://e.lanbook.com/> – Официальный сайт электронной библиотечной системы «Лань» – открытый доступ.
2. <http://www.rsl.ru/> – Официальный сайт Российской государственной библиотеки – открытый доступ.
3. <http://www.ecsocman.hse.ru/> – Федеральный образовательный портал. – открытый доступ.
4. <http://www.gks.ru/> – Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – открытый доступ.
5. <http://www.fedstat.ru/> – Официальный портал официальной статистики «Единая межведомственная информационно-статистическая система». – открытый доступ.
6. Поисковые системы <http://www.google.ru/>, [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/) и др. – открытый доступ.

7. <http://www.mcx.ru/> – Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – открытый доступ.
8. <https://www.data-economy.ru/> – Официальный сайт автономной некоммерческой организации «Цифровая экономика». – открытый доступ.

## **VI. Итоговая аттестация по Программе**

После завершения обучения по Программе и прохождения итоговой оценки сформированности цифровых компетенций обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится с участием представителей профильных индустриальных партнёров в форме демонстрационного экзамена и предусматривает выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и/или процесса выполнения – проверку сформированности в рамках Программы цифровых компетенций.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются с участием организаций-работодателей, отраслевых партнёров и профессиональных сообществ. Демонстрационный экзамен должен предусматривать выполнение (демонстрацию) обучающимся деятельности, завершающейся получением результата (продукта или его элемента), значимого при выполнении трудовой функции или трудовых действий.

Для обеспечения организации и проведения итоговой аттестации разрабатывается положение об итоговой аттестации, регулирующее требования к выполнению, оформлению и оцениванию работ, заданий, условия проведения итоговой аттестации, требования к составу аттестационной комиссии. Состав комиссии, перечень тем итоговых аттестационных работ, портфолио, практических заданий и требований к выполнению разрабатывается и актуализируется при участии индустриальных партнёров.

На экзамен выносятся следующий перечень основных учебных дисциплин образовательной программы или их разделов и вопросов:

### **Модуль Управление ИТ-проектами**

1. Проектный и процессный подход на предприятиях АПК
2. Роль менеджера в управлении ИТ-проектом
3. Требования к подготовке персонала в проектном управлении
4. Актуальность навыков проектного управления на предприятиях АПК
5. Международные стандарты управления ИТ-проектами
6. Информационные технологии в управлении ИТ-проектами, включая государственное и муниципальное управление.

7. Понятие "проект", "управление ИТ-проектом" и их сущность.  
Треугольник ИТ-проекта.
8. Управление портфелями и программами
9. Проекты и стратегическое планирование
10. Офис управления ИТ-проектами и возможности его применения на предприятиях АПК
11. Факторы среды предприятия
12. Общие требования к организации группы процессов управления ИТ-проектами
13. Жизненный цикл ИТ-проекта, продукта и предприятия
14. Фазы ИТ-проекта и связи между фазами ИТ-проекта
15. Группы процессов управления ИТ-проектами
16. Заинтересованные стороны ИТ-проекта и их определение.
17. Группа процессов инициации
18. Процесс "Разработка устава ИТ-проекта"
19. Определение потребностей заинтересованных сторон и процесс "Сбор требований" по проекту
20. Результаты этапа инициации
20. Предпосылки создания ИТ-проекта
21. Требования к названию ИТ-проекта
22. Вехи ИТ-проекта
23. Группа процессов планирования
24. Процесс "Разработка плана управления ИТ-проектом"
25. Процесс "Определение содержания"
26. Процесс "Создания иерархической структуры работ"
27. Определение операций по проекту и их последовательности
28. Оценка ресурсов ИТ-проекта.
29. Разработка расписания по проекту и управление им.
30. Определение бюджета ИТ-проекта и управление им.
31. Планирование качества



32. Планирование коммуникаций
33. Планирование закупочной деятельности
34. Группа процессов исполнения
35. Процесс "Руководство и управление исполнением ИТ-проекта"
36. Управление интеграцией ИТ-проекта
37. Управление содержанием ИТ-проекта
38. Подтверждение качества ИТ-проекта
39. Управление информацией
40. Управление ожиданиями заинтересованных сторон
41. Группа процессов мониторинга и управления
42. Процесс "Мониторинга и управления работами ИТ-проекта"
43. Процесс "Осуществление общего управления изменениями"
44. Подтверждение и управление содержанием
45. Управление стоимостью
46. Контроль качества и контрольная карта
47. Подготовка отчетов об исполнении
48. Управление закупочной деятельностью
49. Группа процессов завершения
50. Процесс "Завершение ИТ-проекта или фазы"
51. Методы создания иерархической структуры работ и их применение в ИТ-проектах АПК
53. Методы управления содержанием и их применение в ИТ-проектах АПК
54. Методы оценки стоимости ИТ-проекта и операций и их применение
55. Методы управления сроками реализации ИТ-проекта и их применение
56. Методы определения последовательности операций и их применение
57. Сетевые диаграммы ИТ-проекта и их применение в ИТ-проектах АПК
58. Диаграммы контрольных событий и ленточные диаграммы и их применение в ИТ-проектах АПК
59. Диаграмма Ганта и ее применение в ИТ-проектах
60. Ресурсные календари и их применение в ИТ-проектах

61. Методы планирования закупок и выбор типа контрактов, их применение в ИТ-проектах АПК
62. PERT-метод и его применение в ИТ-проектах АПК
63. Методы управления стоимостью ИТ-проекта и их применение в ИТ-проектах АПК
64. Анализ исполнения и отклонений в проекте
65. Методы управления и контроля качества, их применение в ИТ-проектах
66. Планирование управления рисками
67. Методы идентификации рисков и их применение в ИТ-проектах
68. Качественный анализ рисков
69. Количественный анализ рисков
70. Планирование реагирования на риски
71. Мониторинг и управления рисками
72. Категории рисков
73. Определения вероятности возникновения рисков и их воздействий
74. Матрица вероятности и воздействия
75. SWOT-анализ ИТ-проекта
76. Реестр рисков
77. Типовые стратегии реагирования на негативные риски (угрозы)
78. Разработка плана управления человеческими ресурсами.
79. Иерархическая организационная диаграмма
80. Матричные диаграммы ответственности
81. Должностные инструкции
82. Роли в проекте и сферы ответственности
83. План высвобождения персонала
84. Определение потребности в обучении
85. Набор команды ИТ-проекта
86. Развитие команды ИТ-проекта
87. Действия по укреплению команды
88. Признание заслуг и вознаграждение.

## 89. Оценки эффективности работы команды

**Модуль Теория информации, данные, знания в садоводстве и садово-парковом дизайне**

1. Понятие информации, данные. Виды и формы представления информации.
2. Свойства информации.
3. Меры и единицы измерения информации.
4. Определение количества информации.
5. Понятие систем счисления. Позиционная система счисления.
6. Правила перевода из одной системы счисления в другую.
7. Основоположники теории информации.
8. Формула Шеннона.
9. Энтропия.
10. Системы классификации и кодирования информации.
11. Методы кодирования и декодирования.
12. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие теории информации.
13. Автоматизированная обработка информации.
14. Фасетный метод кодирования информации.
15. Модели данных, нормализация данных.
16. Проблемы, решаемые при нормализации таблиц.
17. Структура баз данных, её разработка.
18. Информационные системы: определение и методологии создания.
19. Жизненный цикл информационных систем.
20. Анализ больших данных в садоводстве и садово-парковом строительстве: методы, сущность, инструменты, примеры и др.
21. Искусственный интеллект в садоводстве и садово-парковом строительстве: сущность, инструменты, примеры и др.
22. Машинное обучение в садоводстве и садово-парковом строительстве: сущность, инструменты, примеры и др.

23. Прикладные цифровые сервисы в АПК (в садоводстве, садово-парковом строительстве, овощеводстве).

### Модуль «Базы данных»

24. Данные. Модели данных. Классификация моделей данных.
25. Иерархическая модель данных. Основные понятия. Область применения.
26. Сетевая модель данных. Основные понятия. Область применения.
27. Реляционная модель данных. Основные понятия. Область применения.
28. Основные понятия реляционной модели данных: отношение, атрибут, домен, кортеж.
29. Базы данных. Системы управления базами данных.
30. Реляционные базы данных. Основные понятия.
31. Типы связей реляционных баз данных.
32. Виды баз данных по способу доступа.
33. Понятие нормализации и ее назначение.
34. Нормализация таблиц. Проблемы, решаемые при нормализации таблиц.
35. Нормализация таблиц. 1 нормальная форма (1НФ). Примеры.
36. Нормализация таблиц. 2 нормальная форма (2НФ). Функциональная зависимость.
37. Нормализация таблиц. 3 нормальная форма (3НФ). Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК).
38. Нормализация таблиц. 4 нормальная форма (4НФ). 5 нормальная форма (5НФ).
39. Проектирование баз данных. Этапы проектирования баз данных.
40. Проектирование баз данных. Виды проектирования.
41. Концептуальное проектирование. Метод моделирования «Сущность - связь» (ER - диаграмма). Нотация Чена.
42. Концептуальное проектирование. Диаграммы UML.
43. Концептуальное проектирование. Нотация IDEF1X.
44. Концептуальное проектирование. Нотация IE.
45. Логическое проектирование. Правила отображения ER - диаграммы на логическую схему. Примеры.
46. Физическое проектирование.
47. Типы данных в MS SQL Server.
48. История развития языка SQL.
49. Язык SQL. Извлечение данных из таблиц. Оператор SELECT. Извлечение данных из нескольких таблиц.
50. Язык SQL. Использование комментариев.
51. Язык SQL. Сортировка данных.
52. Язык SQL. Фильтрация данных. Примеры.
53. Язык SQL. Расширенная фильтрация данных.
54. Язык SQL. Использование метасимволов.
55. Язык SQL. Создание вычисляемых полей.
56. Язык SQL. Использование функций обработки данных.
57. Язык SQL. Использование итоговых функций. Примеры.

58. Язык SQL. Итоговые вычисления для уникальных значений.
59. Комбинирование итоговых функций.
60. Язык SQL. Группировка данных.
61. Язык SQL. Порядок предложений в инструкции SELECT.
62. Язык SQL. Подзапросы.
63. Язык SQL. Объединение таблиц.
64. Язык SQL. Расширенные объединения. Использование псевдонимов таблиц.
65. Язык SQL. Расширенные объединения. Типы объединений.
66. Язык SQL. Комбинированные запросы. Оператор UNION.
67. Язык SQL. Комбинированные запросы. Оператор INTERSECT.
68. Язык SQL. Комбинированные запросы. Оператор EXCEPT.
69. Язык SQL. Способы добавления данных.
70. Язык SQL. Обновление данных.
71. Язык SQL. Удаление данных.
72. Язык SQL. Представления.
73. Язык SQL. Хранимые процедуры.
74. Язык SQL. Угрозы целостности данных.
75. Язык SQL. Уменьшение уязвимости данных.
76. Язык SQL. Курсоры.
77. Язык SQL. Триггеры.
78. Технологии защиты баз данных.
79. Администрирование баз данных.
80. Применение баз данных в профессиональной деятельности, примеры.

### **«Композиция и цифровой дизайн в садово-парковом строительстве»**

81. Какие программы используются для визуализации проектных решений?
82. Для чего используется программа SketchUP?
83. С каким типом изображений работает программа Adobe Photoshop?
84. Назовите типы скетчей.
85. Что такое линейный скетч с проработкой тоном?
86. С помощью каких цифровых технологий можно оценить результаты воздействия презентационного плаката на потребителя?
87. Какие цифровые технологии помогают написать текст для плаката?
88. Какие средства современной связи подходят для работы в команде ландшафтных архитекторов?
89. С помощью каких платформ и сервисов можно управлять проектом и удаленно контролировать работу команды?
90. Какое программное обеспечение облегчает творческий поиск в работе над подачей проекта?
91. Какие электронные сервисы помогают работать команде удаленно?
92. Каковы перспективы работы над подачей проекта на электронных досках?
93. Какие недостатки существуют у цифровых технологий, применимых к подаче проекта, по сравнению с традиционными?

94. Каковы возможности VR и AR-технологий с точки зрения работы над ландшафтным проектом?

### **«Современные методы контроля генетических изменений»**

- 95. Выделение, очистка и определение количества ДНК
- 96. Спектрофотометрический способ определения концентрации и чистоты ДНК
- 97. Рестрикция ДНК, ферменты-рестриктазы
- 98. Принцип рестриктового анализа
- 99. Принцип полимеразной цепной реакции
- 100. Полимеразная цепная реакция, праймеры
- 101. Полимеразная цепная реакция, ДНК-полимераза
- 102. Полимеразная цепная реакция, термоциклическая реакция
- 103. Полимеразная цепная реакция, качество ДНК
- 104. Полимеразная цепная реакция, выход и специфичность амплификации
- 105. Полимеразная цепная реакция, контаминация
- 106. Принцип разделения ДНК-фрагментов электрофорезом в агарозном и полиакриламидном геле
- 107. Окрашивание ДНК флуоресцентным красителем
- 108. Возможности молекулярных маркеров и маркер-опосредованного отбора
- 109. Типы молекулярных маркеров AFLPs, RAPDs, преимущества и недостатки
- 110. Типы молекулярных маркеров STSs, SSRs, преимущества и недостатки
- 111. Типы молекулярных маркеров SCARs и CAPSs, преимущества и недостатки
- 112. Типы молекулярных маркеров SNPs, преимущества и недостатки
- 113. Принцип и технология Real time-ПЦР
- 114. Возможности и преимущества Real time-ПЦР

### **«Цифровые технологии в плодоводстве и виноградарстве»**

- 115. ИТ в питомниководстве
- 116. ГИС технологии в плодоводстве и виноградарстве.
- 117. Системы глобального позиционирования в плодоводстве и виноградарстве
- 118. ИТ поддержки принятия решений в плодоводстве и виноградарстве.
- 119. Принципы точного плодоводства и виноградарства для управления продуктивностью и качеством продукции
- 120. Цифровые технологии в системе «Умный сад и виноградник».
- 121. ИТ в ампелометрии.
- 122. БПЛА в плодоводстве и виноградарстве.
- 123. ИТ в системе орошения и фертигации многолетних насаждений.
- 124. Технологии дистанционного мониторинга садов и виноградников.
- 125. ИТ в интегрированной системе защиты садов и виноградников.
- 126. Смарт технологии.
- 127. Применение роботизированной техники в плодоводстве и виноградарстве.

### **«Цифровые технологии в овощеводстве»**

128. Тренды в области применения компьютерных систем управления в тепличном овощеводстве.
129. С какой частотой сбор и анализ больших массивов данных происходит в тепличном овощеводстве?
130. Достоинства и недостатки использования компьютерных систем управления в овощеводстве.
131. Обзор параметров и графическая визуализация данных, полученных в режиме реального времени, используя датчики компании «ЛиС»
132. Мониторинг полевых угодий и посевов сверхвысокой детализации (Big Data)
133. Разработка алгоритмов принятия управленческих решений сельхозпроизводства на основе обработки Big Data
134. Робототехнические средства снижения лимитирующих факторов продуктивности овощеводства открытого грунта
135. Запатентованная технология вычисления поправок, которая в течение 10 минут анализирует текущее состояние спутников GPS в данной точке, где работает трактор, строит так называемую «виртуальную базовую станцию» и относительно нее выдает корректирующие поправки

### **«Анализ данных и визуализация результатов исследований в садоводстве и дизайне»**

136. Назовите шкалы измерения признаков. Что такое унификация признаков и способы унификации. Отличительные способы шкал измерения признаков
137. Статистические параметры выборки Статистические параметры средней тенденции в выборках Статистические параметры вариации
138. Доверительные интервалы параметров выборки Законы распределения случайной величины переменного. Доверительные интервалы. Нулевая и альтернативная гипотезы
139. Алгоритмы вычисления коэффициентов корреляции. Функциональные и корреляционные связи. Типы корреляций. Коэффициент корреляции Чупрова. Коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Пирсона
140. Оценка достоверности коэффициентов корреляции. Оценка достоверности на основе критерия Стьюдента. Оценка достоверности на основе z-преобразования
141. Уравнения линейной регрессии. Эмпирические линии регрессии. Выравнивание эмпирических линий регрессии
142. Вычисление коэффициентов регрессии Вычисление коэффициентов регрессии из исходных данных. Оценка достоверности коэффициентов регрессии. Криволинейная регрессия
143. Однофакторный дисперсионный анализ. Вычисление основных параметров однофакторного дисперсионного анализа
144. Двухфакторный дисперсионный анализ. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа

145. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторностей. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа
146. Трехфакторный дисперсионный анализ. Визуализация результатов трехфакторного дисперсионного анализа

## **VII. Завершение обучения по Программе**

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигших целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедших итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.