

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Институт дополнительного образования

«Утверждаю»

Проректор по непрерывному
профессиональному образованию
Тамбовского государственного
университета имени Г.Р. Державина



И.В. Аверина

« 6 » ноября 2020 г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации

Наименование программы: «Цифровые технологии в растениеводстве»

Документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации
установленного образца

Объем: 36 часов

Тамбов – 2020

Составители: Грачев Дмитрий Александрович, специалист Акселератора при ТГУ им. Г.Р. Державина; Краюхина Ирина Евгеньевна, директор Акселератора при ТГУ им. Г.Р. Державина.

Рецензент: Гусев А.А., д.б.н., профессор, директор НИИ экологии и биотехнологии

Дополнительная профессиональная программа утверждена на заседании Ученого совета Института естествознания 24 октября 2020 г., протокол № 2.

Наименование программы: «Цифровые технологии в растениеводстве»

I. Характеристика программы:

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ФЗ 273);

Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован Минюстом России 20 августа 2013г., регистрационный № 29444);

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;

Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов».

Программа повышения квалификации разработана с учетом требований профессионального стандарта «Мастер растениеводства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от «17» июля 2011г. №408н.

1.2. Категория слушателей (обучающихся)

1) Руководящий состав и работники сельскохозяйственных организаций, занятых в различных областях растениеводства;

2) Государственные служащие – руководители по цифровой трансформации (CDO);

2) Студенты бакалавриата и магистратуры, обучающиеся по специальности 350304 «Агрономия» и смежным специальностям

1.3. Требования к слушателям

Понимание основ организации сельскохозяйственного производства, основных видов полевых работ, сельскохозяйственной техники и прицепного

оборудования, знание основных применяемых в растениеводстве удобрений и средств химической средств защиты растений.

1.4. Формы освоения программы Программа может проводиться очно, очно-заочно, заочно и с применением дистанционных технологий благодаря модульной структуре и большому количеству методических материалов, материалов для самостоятельного изучения и проектного задания.

В зависимости от уровня подготовки слушателя в области сельского хозяйства, слушателю может быть предложена индивидуальная траектория обучения.

1.5. Цель и планируемые результаты обучения

Основной целью программы является формирование у слушателей компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере растениеводства.

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести следующие знания, умения, необходимые для качественного изменения или формирования следующих компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-4.

Совершенствуемые и/или осваиваемые компетенции	Должен знать	Должен уметь	Формы контроля
Координация деятельности полеводческих бригад при выполнении работ по производству, первичной обработке и хранению продукции полевых культур	Типовые нормы выработки и расхода материалов при выполнении работ в полеводстве	Определять количество работников, необходимых для выполнения заданного объема работ в полеводстве, исходя из типовых норм выработки и поставленных сроков выполнения работ при разработке оперативных планов работы полеводческой бригады	Практическая работа
	Технологические операции, выполняемые работниками полеводческой бригады	Формулировать задания работникам полеводческой бригады с указанием объемов сроков и требований к качеству выполнения работ.	Тестовые задания, практическая работа
	Современные	Осуществлять	Тестовые

	<p>средства коммуникации, основанные на цифровых технологиях</p>	<p>оперативное взаимодействие с агрономом и работниками полеводческой бригады с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>задания</p>
	<p>Потребность в рабочем инвентаре, расходных материалах, оборудовании, средствах индивидуальной защиты, необходимых для выполнения работ полеводческой бригадой</p>	<p>Определять потребность в рабочем инвентаре, расходных материалах, оборудовании, средствах индивидуальной защиты, необходимых для своевременного выполнения заданного объема работ полеводческой бригадой.</p>	<p>Практическая работа</p>
	<p>Правила подготовки заявок на закупку инвентаря, расходных материалов, оборудования, средств индивидуальной защиты, необходимых для выполнения заданного объема работ полеводческой бригадой</p>	<p>Готовить заявки на закупку инвентаря, расходных материалов, оборудования, средств индивидуальной защиты, необходимых для своевременного выполнения заданного объема работ полеводческой бригадой. Перечень показателей, по которым оценивается качество выполнения работниками полеводческой бригады работ по производству, первичной переработке и хранению продукции полевых культур Методы оценки качества и объема выполненных (в том числе с</p>	<p>Практическая работа</p>

		<p>использованием цифровых технологий) работниками полеводческой бригады работ по производству продукции, первичной переработке и хранению полевых культур.</p> <p>Правила работы, поведенческие нормы (цифровой этикет) и нормы безопасности в онлайн (виртуальных) взаимодействиях</p> <p>Правила ведения первичной документации по учету объема выполненных работ по производству, первичной переработке и хранению продукции полевых культур</p>	
--	--	--	--

1.6. Трудоемкость программы: 36 часа.

II. Учебный план

№№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	Практич., лаборат., сеимнар. занятия	Самостоятельная работа	
1	Введение. Цели и задачи цифровизации сельского хозяйства.	1	1	0	0	Тестирование
2	Рынок Фуднет. Тенденции и перспективы	1	1	0	0	Тестирование
3	Цифровая история полей. Кейс компании Eхаст farming.	5	2	1	2	Тестирование Практическая работа
4	Дифференцированн	4	2	1	1	Тестирование

	ые подходы к применению удобрений, СЗР и пестицидов в цифровом земледелии. Кейс компании Агроноут					Практическая работа
5	Типы почвы и их влияния на урожай, отзывчивости на удобрения. Кейс компании Агроноут.	4	2	1	1	Тестирование Практическая работа
6	Система дистанционного мониторинга и контроля сельскохозяйственных угодий. Кейс компании Геомир.	4	2	1	1	Тестирование Практическая работа
7	Дистанционное сити-фермерство. Кейс компании Гринбар.	4	2	1	1	Тестирование Практическая работа
8	Агроаналитика - система эффективного управления агропредприятием. Кейс компании Смарт Агро.	4	2	1	1	Тестирование Практическая работа
9	Эффективные инструменты антикризисного управления хозяйством в едином сервисе. Кейс компании Digital agro	5	2	1	2	Тестирование Практическая работа
10	Интеллектуальные системы мониторинга погодных условий. Кейс компании Кайпос.	4	2	1	1	Тестирование Практическая работа
	Итого:	36				

III. Содержание программы

Темы	Виды учебных занятий/работ, кол-во часов	Содержание
Наименование разделов, дисциплин		
<p>Введение. Цели и задачи цифровизации сельского хозяйства.</p>	<p><i>Лекция, 1 час</i></p>	<p>Цифровизация сельского хозяйства необходима для повышения эффективности и устойчивости его функционирования путем кардинальных изменений качества управления как технологическими процессами, так и процессами принятия решений на всех уровнях иерархии, базирующихся на современных способах производства и дальнейшего использования информации о состоянии и прогнозировании возможных изменений управляемых элементов и подсистем, а также экономических условий в сельском хозяйстве.</p> <p>Мировая практика и опыт успешных отечественных сельскохозяйственных производителей показывают, что применение современных цифровых технологий позволяет сформировать оптимальные почвенно-агротехнические и организационно-территориальные условия, обеспечивающие в течение всего жизненного цикла сельскохозяйственной продукции значительное повышение урожайности и производительности труда, снижение материальных затрат на ГСМ, электроэнергию, средства защиты растений, оплату труда и другие виды расходов, сохранение плодородия почв и защиту окружающей среды.</p> <p>Цифровизации в России препятствуют большое количество факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отсутствие единого подхода к стандартизации процессов, форм и форматов сбора, хранения и передачи информации о землях с/х назначения; • высокий уровень дефицита на отраслевом рынке труда специалистов, способных эффективно работать с инновационными цифровыми технологиями; • низкие стимулы для производства продукции с гарантированными потребительскими качествами в условиях отсутствия национальных и международных (ЕАЭС) информационных систем; • высокая цена импортных разработок,

		<p>зависимость от курсовых колебаний мировых валют и решений мировых лидеров о принятии санкций или иных торговых ограничений в условиях низкого уровня развития отечественного рынка цифровых технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> • отсутствие документов, регулирующих долгосрочное прогнозирование и планирование использования земельных ресурсов страны в целом и земель, пригодных для сельскохозяйственного производства; • отсутствие нормативно-правовой базы и практики межведомственного взаимодействия на региональном уровне; • неполнота данных о постановке на кадастровый учёт всех земельных участков, используемых в сельскохозяйственном производстве; • отсутствие национальных информационных систем и цифровых платформ, обеспечивающих производителей сельскохозяйственной продукцией и региональные органы исполнительной власти набором пространственных данных и картографических материалов. <p>Основные проблемы, препятствующие цифровизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • недостаточность финансовых средств для внедрения ИКТ у большинства сельскохозяйственных товаропроизводителей; • дефицит квалифицированных кадров; • недостаточное развитие в сельской местности цифровой инфраструктуры, особенно в «сельской глубинке». • несовершенство нормативно-правового регулирования освоения информационных технологий в АПК.
<p>Рынок Фуднет. Тенденции и перспективы</p>	<p>Лекция, 1 час</p>	<p>Рынок производства и реализации питательных веществ и конечных видов пищевых продуктов (персонализированных и общих, на основе традиционного сырья и его заменителей), а также сопутствующих IT-решений (например, обеспечивающих сервисы по логистике и подбору индивидуального питания).</p> <p>Новый рынок Фуднет будет формироваться под воздействием роста требований потребителей и расширения возможностей производства высококачественной продукции на основе интеллектуализации, автоматизации и роботизации технологических процессов на всем протяжении цикла от производства до</p>

		<p>потребления.</p> <p>Рынок Фуднет можно разделить на два направления</p> <p>B2C — сектор рынка, ориентированный непосредственно на конечных потребителей произведенной продукции, включающий в себя как общее питание (традиционное и заменители пищи), так и персонализированное (групповое и индивидуальное).</p> <p>B2B — сектор рынка, ориентированный на организацию взаимодействия между компаниями в процессе производства и продажи ими продуктов питания. В рамках Фуднет его можно сегментировать по способам производства питательных веществ (геномика, производство на базе альтернативных источников сырья, органическое земледелие и прочие способы производства).</p>
<p>Цифровая история полей. Кейс компании Exact farming.</p>	<p>Лекция. 2 час</p>	<p>ExactFarming — платформа, позволяющая участникам эффективно управлять агробизнесом, своевременно принимать решения и снижать риски.</p> <p>Если вам надоело искать информацию о ваших полях, севообороте и истории, погоде и индексе вегетации, записи о закупках и полевые заметки по разным углам — сервис поможет систематизировать все данные.</p> <p>Сельское хозяйство - одна из самых мало цифровизированных отраслей в мире, не только в нашей стране. Это одна из старейших отраслей, и консерватизм часто связан с большой ценой ошибки: если что-то пойдет не так в сезоне, "попытаться еще раз" тут же не получится - может быть потерян весь сезон. Большая цена ошибки приводит к подходу "если это работало много лет и давало урожай, то лучше буду придерживаться этого же плана".</p> <p>С одной стороны, это очень разумно.</p> <p>Но с другой стороны, меняются препараты защиты растений, удобрения, гибриды, сельскохозяйственная техника становится "умнее", сложнее, дороже... Земли же, пригодной под земледелие, больше, увы, не становится.</p> <p>Применять новую технику и новые препараты по старой схеме - это как ехать на самолете по шоссе вместо того, чтобы</p>

взлететь. Страшно учиться летать, если раньше этого не делал, но использовать самолет как автомобиль - довольно странно. Все эти замечательные новые инструменты не будут работать на вас в полную силу, если не поменять сам подход к ведению сельского хозяйства.

Тот момент, когда вы готовы перейти к новым технологиям (цифровым в данном случае), это самый сложный момент - НАЧАТЬ. От того, как вы начнете, зависит 70% успеха.

За 6 лет мы в ExactFarming, я видела много разных вариантов. Где-то быстрее и эффективнее, где-то с разочарованиями. Мы собрали в одну схему опыт самых успешных внедрений цифровых инструментов для сельхоз предприятий, и надеюсь, что вам это окажется полезным, и поможет избежать лишних проблем и разочарований при переходе к цифровому земледелию вместе с ExactFarming или без.

Пирамида потребностей

Бывает так, что люди хотят начать сразу с середины, или взять сразу два уровня, или им навязывают то, что им на данном этапе не подходит. Как правило, причины неудач и разочарований, или затормаживания процесса внедрения такие:

Нарушается последовательность удовлетворения потребностей

Расфокусировка клиента

Расфокусировка разработчиков решений

Неправильный выбор решения под текущий этап

Мы в ExactFarming тоже поняли это далеко не сразу. А когда поняли, то выбрали своим фокусом цифровую агрономию.

Не надо пытаться создать универсальную "волшебную кнопку", которая бы решила сразу все проблемы абсолютно любого сельхоз производителя - так не бывает. Сельхоз производители разные - по количеству посевных площадей, по степени цифровизации, по финансовым возможностям, по человеческим ресурсам. И да - это было бы идеально видеть "все в одном", но это решается не единым волшебным

		<p>инструментом, а интеграций разных, специализированных, сфокусированных решений разных уровней пирамиды между собой.</p> <p>Только фокусируясь на чем-то определенном, глубоко погружаясь туда, можно сделать действительно хорошую и полезную вещь. Экспертную.</p> <p>Наш фокус - агрономия и управление полем, потому что</p> <ul style="list-style-type: none"> • не зная фундаментальных вещей (продуктивность земли, климатические параметры, лучшие агрономические практики региона, история поля) не получится достаточно эффективно использовать современные инструменты • агрономия мало оцифрована, это сложная фундаментальная область, а мы любим сложные задачи • мы собираем агрономические знания у агрономов по всему миру, научных и опытных организаций (среди наших клиентов более 10 ВУЗов, 19 НИИ, 6 опытных станций), партнёров
	<p>Практическая работа, 1 час</p>	<p>Просмотр учебного видео / вебинара. Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера. Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.</p>
<p>Дифференцированные подходы к применению удобрений, СЗР и пестицидов в цифровом земледелии. Кейс компании Агроноут</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предполагают широкое применение твердых минеральных удобрений, которые необходимо вносить в оптимальных дозах, своевременно и качественно.</p> <p>Известно, что окупаемость минеральных удобрений при внесении оптимальных доз может составлять 8-10 кг зерна на 1 кг NPK. Однако в последние годы в нашей республике этот показатель находится на уровне 4,5-5 кг, т.е. потенциальные возможности минеральных удобрений в среднем по стране используются на 50-55%.</p> <p>Одной из причин низкой окупаемости минеральных удобрений является высокая неравномерность их внесения. При этом, по</p>

		<p>данным НИРУП "Институт почвоведения и агрохимии" снижение неравномерности внесения удобрений на 1% приводит к увеличению прибавки урожая за их счет также на 1 % и, наоборот, при внесении расчетной дозы на планируемый урожай [Лях 2003].</p> <p>По нашим данным, средняя неравномерность распределения удобрений по полю в республике нередко находится в пределах 50-70% при допустимых для азотных 10, калийных и фосфорных 20%. Только по этой причине страна недобирает ежегодно 600 тыс. тонн зерна и огромное количество другой растениеводческой продукции.</p> <p>Кроме того, неравномерное внесение удобрений негативно влияет не только на количество и качество получаемой продукции, но и на окружающую природную среду, включая водоемы, поверхностные и грунтовые воды.</p> <p>Российская компания «Агроноут» разработала решение для дифференцированного внесения удобрений. Эта технология позволяет сельскохозяйственным машинам на ходу менять дозы удобрений, точно подбирая их под конкретный участок поля. Для этого компания делает распределение участков поля по коэффициентам плодородности, система рассчитывает нормы внесения удобрений для различных зон поля. Технология может использоваться на любых землях, а экономический эффект от ее внедрения потенциально составляет около 330 млн руб. в год на 100 тыс. га. Например, по прогнозам представителей агрохолдинга «Кубань», где был реализован пилот с «Агроноут», экономический эффект от внедрения дифференцированного внесения удобрений составит от 50 млн руб. в год на площади 45,7 тыс. га.</p>
	<p>Практическая работа, 1 час</p>	<p>Просмотр учебного видео / вебинара. Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера. Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.</p>
<p>Типы почвы и их</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Чтобы получить обильный урожай, аграрий</p>

<p>влияния на урожай, отзывчивости на удобрения. Кейс компании Агроноут.</p>		<p>должен сеять определенное растение в нужное время и в нужном месте. Нужное место определяет не только географическое положение и климат, но и тип почвы. У каждого типа есть преимущества и недостатки, и разные типы почв подходят для выращивания разных культур в отношении: содержания питательных веществ (достаточно ли их в конкретном типе почвы для растений); характеристики типов почв по обработке (насколько легко обрабатывается земля); орошения (как быстро вода поступает и отводится). Управляя данными ключевыми факторами, вы можете извлечь максимальную пользу из ситуации. Но для этого нужно знать, с каким типом почвы вы имеете дело.</p> <p>Что касается классификации видов почв (грунта), то единого мнения нет. В зависимости от основного отличительного признака существует несколько подходов. Однако чаще всего парадигма основана на композиции. Также следует отметить, что в разных отраслях есть свои классификации видов почв и их характеристики.</p> <p>Определения типа грунта обычно объясняют элементы, из которых состоит вещество: песок, глина и ил. Таким образом, существует три основных материала для создания различных видов почв с их сильными и слабыми сторонами. Пытаясь понять, в чем разница, следует обратить внимание на размер частиц. Самые маленькие характерны для глины. Чем мельче частицы, тем меньше воздуха остаётся между ними и тем ближе они прилипают друг к другу.</p>
<p>Система дистанционного мониторинга и контроля сельскохозяйственных угодий. Кейс компании Геомир.</p>	<p>Практическое занятия, 1 час</p> <p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Просмотр учебного видео / вебинара.</p> <p>Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера.</p> <p>Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.</p> <p>Система дистанционного мониторинга и контроля сельскохозяйственных угодий, которая позволяет вести оперативный мониторинг состояния посевных площадей, планирование сельскохозяйственных операций, контроль техники, работающей на полях, вести полевые журналы и многое другое.</p> <p>Основные возможности сервиса:</p>

		<p>Планирование и контроль выполнения технологических операций на полях. Распределение техники, сотрудников, ресурсов и расчет необходимых закупок.</p> <p>Мониторинг сельхозтехники. Контроль передвижения техники и выполнения операций на полях, автоматический расчет обработанной площади. Работаем с разными системами слежения Автограф, Wialon, Fort Monitor и др.</p> <p>Получение метеоданных по полям. Подробный прогноз погоды на текущий день, погода на 4 следующих дня, история погоды за предыдущие годы.</p> <p>Электронный журнал агронома. Хранение планов работ по полям за разные годы, информации по возделываемым культурам и агрономической информации о полях.</p> <p>Электронные учетные листы. Автоматическое формирование электронных учетных листов.</p> <p>Справочники сорняков, болезней и вредителей. Подробный справочник с фотографиями и рекомендациями по борьбе.</p> <p>Спутниковые снимки. Контроль процесса роста и развития культур на полях. Выделение лучших и отстающих полей, в соответствии с плановыми показателями. Формирование карт вегетационного индекса NDVI. Автоматическое выделение неоднородных зон на полях.</p> <p>Контроль топлива и урожая. Круговой учет движения топлива и урожая при уборке, контроль воровства на каждом этапе.</p> <p>План-факт анализ выполненных операций. Сравнение запланированных параметров с фактическими результатами их выполнения.</p> <p>Модуль кадастрового учета. Анализ соответствия реальных границ полей кадастровым.</p> <p>Модуль точного земледелия. Загрузка результатов анализа почвы, карт плодородия, карт урожайности, формирование карт дифференцированного внесения удобрений.</p> <p>Осмотры полей. Загрузка, отображение и обработка полевых осмотров, построение карт осмотров, анализ эффективности применения химикатов и распространения сорняков и вредителей.</p> <p>Функционал сервиса постоянно дорабатывается и обновляется в соответствии с основными потребностями клиентов.</p>
--	--	--

	<p>Практическая работа, 1 час</p>	<p>Просмотр учебного видео / вебинара. Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера. Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.</p>
<p>Дистанционное сити-фермерство. Кейс компании Гринбар.</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>«Все чаще мы слышим, что в регионах Юга России фермеры уничтожают тонны овощей нового урожая, так как из-за эпидемии коронавируса их очень сложно продать, закрыты рынки ярмарки, въезд и выезд из регионов ограничен.</p> <p>Жесткие карантинные меры повлекут издержки, которые многие сферы бизнеса не переживут. Уже сегодня мы переживаем глобальную перестройку и падение лидеров рынка.</p> <p>Но, как бы то ни было, даже в самоизоляции мы не можем перестать питаться, пользоваться интернетом и общаться с близкими. Все больше и больше людей практикуют здоровый образ жизни, правильное питание, что подразумевает тщательную заботу о своем рационе. Это ведет к образованию новых форм и решений по обеспечению свежим продовольствием жителей городов локально, что очень важно в условиях карантина.</p> <p>Жители городов начинают переоборудовать балконы под мини-огороды, выращивают свежую зелень и цветы, а особо активные, самоизолированные дачники уже снимают урожай огурцов.</p> <p>На первый план выступили пока еще неизвестные массам новые технологии по выращиванию еды в городе. Альтернативой сельскому фермерству появилось городское фермерство.</p> <p>Одним из лидеров рынка технологий является предложение от нашей компании Greenbar. Greenbar – это выращивание еды в помещениях, заменяя природные условия искусственными. Вместо поля – многоярусные вертикальные грядки, вместо солнца – современные фитодиоды, землю заменила вода и питательные коктейли для растений, вместо ветра вентиляция, а вместо агронома искусственный интеллект.</p> <p>Вертикальные фермы появились в 2010 году в Сингапуре и сразу были оценены крупными инвестиционными фондами в качестве</p>

		<p>успешного масштабирования и тиражирования для локального обеспечения людей свежими продуктами.</p> <p>Greenbar создает условия для выращивания растений в любом помещении так, что бы даже самый маленький модуль приносил весомый урожай. Наш опыт в агрономии вложен в развитие искусственного интеллекта и теперь каждая ферма становится частью большого сообщества, где наш ИИ управляет всеми системами контроля ферм.</p> <p>Применение искусственного интеллекта для управления комплексом и распознавания состояния растений является ключевым отличием от предыдущих, существовавших уже десятки лет решений.</p> <p>Применяемые технологии позволят вывести растениеводство на принципиально новый уровень, это уже не классическое сельское хозяйство, а производство свежих овощей и зелени, по заранее заданным параметрам, через программное обеспечение, которое позволяет регулярно, стабильно, без сбоев и фактора риска получать стабильный урожай, рассчитывать объемы прироста, скорость отдачи, урожая и проводить маркетинговый план продаж готовой продукции.</p> <p>И главное, 100% контроль качества на всех этапах выращивания, что обязательно оценят потребители. Использование искусственного интеллекта позволит не бороться с грибковыми появлениями в системах гидропоники, аэропоники и биопоники, как это принято сегодня, а создавать условия препятствующие появления побочных эффектов плесени, бактерий и как следствие заболеваний растений.</p>
	<p>Практическая работа, 1 час</p>	<p>Просмотр учебного видео / вебинара.</p> <p>Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера.</p> <p>Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.</p>
<p>Агроаналитика - система эффективного управления агропредприятием. Кейс компании Смарт Агро.</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>SmartAGRO — российская компания-разработчик высокотехнологичных IT-проектов и облачных сервисов, резидент технопарка «Сколково». Мы разрабатываем и внедряем интеллектуальные системы для решения комплексных задач в АПК-секторе. Основной продукт SmartAGRO — система управления сельхозпредприятием</p>

		<p>«Агроаналитика-ИюТ», в которой можно автоматизировать до 90% бизнес-процессов отрасли.</p> <p>Недостаток у руководителя агропредприятия информации для принятия решений приводит к тому, что в процессе посадки, выращивания, ухода за культурами теряется до 40% урожая, заложенного в потенциал гибрида. Во время сбора урожая, хранения и транспортировки теряется еще до 40%. По нашим данным, кроме погоды, 2/3 факторов потерь можно контролировать с помощью автоматизированной системы управления — такой как «Агроаналитика-ИюТ».</p>
	Практическая работа, 1 час	<p>Просмотр учебного видео.</p> <p>Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера.</p> <p>Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.</p>
Эффективные инструменты антикризисного управления хозяйством в едином сервисе. Кейс компании Digital agro.	Лекция, 2 часа	<p>Digital Agro (входит в «Уралхим»), «Агросигнал» и Cognitive Pilot (входит в экосистему SberX) в рамках стратегического партнерства создадут единую агроэкосистему для ускоренной цифровизации российского сельского хозяйства. Партнерство приведет к появлению уникального продукта, сочетающего агро-ERP полного цикла и беспилотные технологии управления техникой. Первые внедрения совместного продукта планируются в 2020 году.</p> <p>Решение будет представлять собой программно-аппаратный комплекс для беспилотного управления техникой, сбора, обработки и преобразования данных телеметрии, а также ведения всей экономической деятельности компании в едином цифровом контуре.</p> <p>Агроэкосистема включает в себя: интерфейс, алгоритмы анализа и обработки больших данных (Big Data), а также мобильные приложения для пользователей от Digital Agro; программно-аппаратный комплекс Cognitive Agro Pilot — систему автономного управления сельскохозяйственной техникой (зерноуборочным комбайном, трактором, опрыскивателем) на базе технологий искусственного интеллекта; цифровую платформу «Агросигнал» (на сегодняшний</p>

		<p>день — ядро экосистемы Digital Agro), которая также выступит интегратором трех технологий в единую агро-ERP.</p> <p>С помощью агроэкосистемы хозяйства смогут решать все практические задачи в одном интерфейсе и использовать накопленные агрономические знания и современные технологии в области почвоведения, рационально использовать технику и повысить контроль за выполнением сельскохозяйственных и операционных работ.</p> <p>Пользователи смогут контролировать севооборот на основе исторических данных, знаниях о почве и климате в своем хозяйстве с помощью приложения Digital Agro на планшете, используя постоянно обновляющийся массив данных с датчиков, установленных на сельхозтехнике. Цифровой контроль всех процессов и данных позволит ставить точные задачи механизаторам и следить за их выполнением в реальном времени.</p> <p>Кроме того, сельхозтехника будет оснащена технологиями для частичной автономности управления — механизатором останется контролировать только режим работы навесного оборудования.</p> <p>Глубокая цифровизация процессов поможет хозяйствам снизить риски и увеличить потенциальную урожайность при подготовке к сезону, снизить себестоимость работ за счет снижения непроизводительных и производственных потерь. Применение сервисов и решений Digital Agro помогут повысить эффективность и снизить издержки до 20% за счет консолидации данных о хозяйстве и управления ими в реальном времени, а технологии Cognitive Agro Pilot позволит сократить потери урожая на 3% и повысить скорости уборки на 25%. Кумулятивный эффект от внедрения всех технологий агроэкосистемы дополнительно поможет сократить прямые и косвенные издержки в среднем еще на 13%.</p>
	<p>Практическая работа, 1 час</p>	<p>Просмотр учебного видео / вебинара.</p> <p>Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера.</p> <p>Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.</p>
<p>Интеллектуальный</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Новейшие интеллектуальные системы</p>

системы мониторинга погодных условий.
Кейс компании Кайпос.

мониторинга погодных условий.

Получение метеорологической информации из различных систем (открытого и защищенного грунта) в любое время года.

«КАЙПОС» производитель автономных метеостанций, беспроводных датчиков и контроллеров автоматизации орошения, теплиц, овоще- и фруктохранилищ. Компания является одной из динамично развивающихся компаний производящих и поставляющих измерительное оборудование под торговой маркой KAIPOS для точного мониторинга данных в различных отраслях сельского хозяйства. Мы имеем представительства в 6 странах мира.

Продукция: метеостанции для измерения точных данных о климате открытого и закрытого грунта, оборудование для оптимизации систем орошения, для мониторинга микроклимата в зерно- и овощехранилищах, сенсоры, агрономические модели заболеваний.

Главными задачами компании являются: сбор, обработка, анализ полученной информации и предоставление системы принятия решений пользователям.

Компания предлагает предприятиям агропромышленного комплекса метеостанции CAIPOS, каждая из них – это универсальная автономная система инструментального мониторинга, которая обеспечивает:

- локальный агрономический прогноз погоды;
- модели появления вредителей и заражения заболеваний на с/х культурах;
- мониторинг овоще- и зернохранилищ;
- мониторинг закрытого грунта;
- оптимизацию любой системы полива;
- оповещение о неблагоприятных факторах окружающей среды;
- расчет периода вегетации сельскохозяйственных культур;
- выбор оптимального времени для химических и биологических обработок против вредителей и болезней;
- расчет периода защитного действия д.в. пестицидов;
- расчет коэффициента ET;
- интеграцию с любыми системами контроля и мониторинга.

	Практическая работа, 1 час	Просмотр учебного видео / вебинара. Выполнение упражнений под руководством наставника – представителя технологического партнера. Примеры заданий и учебных видео заданий даны в разделе 5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы.

IV. Формы аттестации и оценочные материалы

Одной из главных особенностей, отличающих эту образовательную программу от других программ дополнительного образования, является сбор цифрового следа — значимых отзывов о мероприятии — аудио, фото, конспектов и презентаций, файловых артефактов и рефлексий. На основе анализа данных, загружаемых участниками, организаторы попытались оценить, что именно обучающиеся усвоили из огромного потока информации и как это соотносится с ожиданиями преподавателей.

Это достигается за счет специального подхода к педагогическому дизайну образовательной программы. Для каждого занятия преподаватель определяет образовательные результаты, которые должен получить обучающийся после освоения темы. Далее преподаватель самостоятельно или с образовательным data-инженером (EDE) подбирает педагогические практики для занятия таким образом, чтобы у обучающегося проявились запланированные образованные результаты. На последнем этапе подбираются способы фиксации полученного образовательного результата.

Это могут быть выполненные практические задания в виде сохраненных в онлайн-сервисе операций, произведенных обучающимся: скриншоты выполненных заданий.

Для оценки полученных компетенций в конце образовательной программы цифровым следом служит презентация и аудио/видео запись выступления команды.

Для того, чтобы учесть вклад каждого участника команды рекомендуется также после каждого занятия собирать рефлексии после каждого занятия в устной или письменной форме. Рефлексия позволяет понять, чему новому научился обучающийся, что ему показалось интересным, что сложным, что из этого он планирует применять в дальнейшей деятельности.

Следует отличать рефлексию от пересказа содержания занятия. В данном случае речь идет не о "знаниях" (или присвоенной информации для активного использования или пассивного хранения) а о "понимании" (отрефлексированном встраивании в общую смысловую структуру,

построении связей с другими тематическими областями) и о практическом овладении инструментами, необходимыми для перехода в деятельность.

Основной формой текущего контроля являются тесты.

Примеры тестовых заданий

Тема 1. Введение. Цели и задачи цифровизации сельского хозяйства.

1. В каком году впервые была принята программа "Цифровая экономика Российской Федерации"?

А) 2001

Б) 2011

В) 2017

Г) 2018

2. В течение какого периода должна быть решена задача преобразования приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая сельское хозяйство, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений

А) 2021 г.

Б) 2024 г.

В) 2035 г.

3. Выберите все факторы, определяющие результаты производственного процесса в сельском хозяйстве:

А) Природно-климатические

Б) Демографические

В) Политические

Г) Экономические

Д) Биологические

Е) Социальные

4. Как называется рынок Национальной технологической инициативы, включающей проекты в области сельского хозяйства

А) FoodNet

Б) Цифровое сельское хозяйство

В) Агропромышленный комплекс

5. Какого проекта не существует в концепции «Цифровое сельское хозяйство»

А) Умное землепользование

Б) Умная теплица

В) Умное поле

Г) Умная техника

Тема 7. Агроаналитика - система эффективного управления агропредприятием. Кейс компании Смарт Агро..

1. Какой картографический сервис используется по умолчанию в онлайн сервисе «Агроаналитика»
А) Google Спутник
Б) Yandex Гибрид
В) OSM (OpenStreetMap)
2. Каким образом *нельзя* создать границу добавляемого поля:
А) Нарисовать вручную
Б) Распознать автоматически на карте
В) Загрузить готовый KML файл
3. Могут ли границы различных полей пересекать друг друга?
А) Да
Б) Нет
В) Только в исключительных случаях
4. Как указать в системе, что используются различные сорта одной и той же культуры?
А) Добавить несколько раз одну и ту же культуру с названием сорта в конце
Б) Добавить культуру один раз и несколько вариантов выращивания
В) Сорт обязательно указывается при добавлении культуры вместе с названием.
5. Можно ли назначить культуру для севооборота только для части поля?
А) Можно, через раздел «Просмотр культуры»
Б) Нельзя
В) Можно, через раздел «Паспорт поля»

Формы текущего контроля: тесты, результаты практических заданий, результаты проектной работы, рефлексия слушателей (заполнение онлайн формы).

Итоговый контроль представляет собой презентацию индивидуального или группового проекта анализа деятельности сельскохозяйственного предприятия. Форму представления проекта определяет преподаватель исходя из формы обучения, технических возможностей и других факторов.

Рекомендуемая структура проекта:

- Историческая справка о деятельности предприятия
- Географическое положение
- Структура севооборота

- Основные технологические операции
- Методы контроля качества выполнения производственных заданий, сева и уборки урожая.
- Выявленные проблемы на полях
- Прогноз урожайности
- Экономические показатели

Обучающийся считается успешно освоившим программу обучения, если выполнены следующие условия:

Все тесты написаны на оценку не менее 3 балла из 5

Выполнены все практические работы, результаты выполнения работы подтверждены цифровым следом.

Обучающимся в составе группы или индивидуально представлен проект анализа сельскохозяйственного предприятия.

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

V. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Пример учебных видео и заданий.

Модуль 7 Агроаналитика - система эффективного управления агропредприятием.
Кейс компании Смарт Агро.

№ № п/п	Наименование модулей	Учебно-методические ресурсы
1	Цифровая картография. Реестр полей. Севооборот.	<p>Учебное видео «Поля» https://youtu.be/b6fPFgGNVqY</p> <p>Учебное видео «Севооборот» https://youtu.be/kvAN3fno-vY</p> <p>Методические указания по выполнению заданий Просмотр полей хозяйства. http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8093918</p> <p>Добавление и редактирование полей. http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8093920</p> <p>Массовая загрузка полей из KML файла http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8095535</p> <p>Создание и редактирование паспорта поля. http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=</p>

		<p>8095714</p> <p>Добавление новых сельскохозяйственных культур в базу данных</p> <p>Просмотр и редактирование информации о культуре http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=12615996</p> <p>Формирование севооборота http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=12615993</p> <p>Контроль и редактирование севооборота http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=12616429</p> <p>Закрытие севооборота http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=12616411</p> <p>Загрузка истории севооборота. http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=6127691</p>
2	Создание технологических карт и технологий выращивания	<p>Учебное видео «Технологии» https://youtu.be/KVzPXR4j3G0</p> <p>Методические указания по выполнению заданий</p> <p>Добавление и редактирование технологических операций http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8093900</p> <p>Составление технологии</p> <p>Просмотр перечня используемых технологий http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8093910</p>
3	Планирование работ. Составление оперативных планов	<p>Учебное видео «Оперативное планирование и путевые листы» https://youtu.be/ehvck_MLeLE</p> <p>Учебное видео «Внеплан» https://youtu.be/0IBeKAcPswY</p> <p>Методические указания по выполнению заданий</p> <p>Планирование работ через раздел Оперативное планирование http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8097503</p> <p>Планирование работ через Сменное задание http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8097507</p> <p>Работа с путевыми листами http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8097966</p> <p>Создание путевых листов из Внеплана. http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8097509</p>
4	Отслеживание качества работ.	<p>Учебное видео «Производственные затраты и списание материалов»</p>

		<p>https://youtu.be/Zl2yW_29-RU Учебное видео «Сев»</p> <p>https://youtu.be/hzuqV3NA9i8 Учебное видео «Сбор урожая»</p> <p>https://youtu.be/OBpch9KYBak</p> <p>Методические указания по выполнению заданий Знакомство с инструментом Отслеживание активной смены. Знакомство с инструментом Отчет о выполнении работа. Знакомство с инструментами отслеживания выполнения Оперативного плана. Знакомство с инструментом Фактические и нормативные данные в путевом листе. Знакомство с инструментом Фактические данные в производственном задании http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=12615780 http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=8096627</p>
5	Индекс развития биомассы. Дифференцированное внесение удобрений.	<p>Учебное видео «Сравнение NDVI» https://youtu.be/wKcUyDacgzo</p> <p>Учебное видео «Дифференцированное внесение» https://youtu.be/ufOsJ7r8iII</p> <p>Методические указания по выполнению заданий Выявление проблем на полях Прогноз урожайности http://cnfl.smartagro24.ru:38090/pages/viewpage.action?pageId=16515214</p>
6	Экономика предприятия	<p>Учебное видео «Расчет заработной платы» https://youtu.be/HdEh7iOnLi4</p> <p>Учебное видео «Экономика в системе» https://youtu.be/4pJXosnzcqY</p>

5.2.Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
2. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».
3. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства».

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы».
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 07.07.2017 № 1455 «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. «Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2020 года».
7. Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке разработки и реализации комплексных научно-технических программ и проектов полного инновационного цикла в целях реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации» (проект).
8. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации 28.07.2017 №1632-р).
9. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 12 января 2017 г. № 3 «Об утверждении Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 г».
10. «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утверждён Правительством Российской Федерации 10 июля 2018 г.).
11. Федеральный закон от 24.07.2002 N 101-ФЗ) «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения».
12. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: офиц. изд. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. - 48 с.
13. Всероссийская сельскохозяйственная перепись 2016 г.
14. J'Son & Partners «Текущее состояние АПК в России и мире (на примере США, Китая, Индии и России)».
15. Результаты анкетирования по направлению «Цифровое сельское хозяйство» / Е. В. Труфляк, А. С. Креймер, Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 11 с.
16. Использование элементов точного сельского хозяйства в России / Е. В. Труфляк. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 26 с.
17. Агрономия: учеб. пособие / под ред. Н.Н. Третьякова. М.: Академия, 2004. 480 с.

18. Ведров Н.Г. Практикум по растениеводству: учеб. пособие / Н.Г. Ведров, Е.Т. Загородняя, Е.М. Нестеренко, И.Н. Фролов. Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1992. 384 с.
19. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных на территории Российской Федерации.
20. Коренев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Коренев. М.: Агропромиздат, 1991. 569 с.

Дополнительные источники:

1. Черноиванов В.И., Ежевский А.А., Федоренко В.Ф. Интеллектуальная сельскохозяйственная техника. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. - 124 с.
2. Федоренко В.Ф., Гольпяпин В.Я., Мишуров Н.П. Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства за рубежом (по матер. Междунар. выставки «Agritechnica-2015»): науч. аналит. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. - 220 с.
3. Пушкарев М.С. Интернет вещей (IoT): понятие и значение для формирования правовой основы цифровой трансформации экономики // Вопр. рос. и междунар. права. - 2018. - Т. 8. - № 1А. - С. 16-27.
13. Буланов К.А., Косогор С.Н., Моторин О.А. «Индустрия-4» для фермы // Информ. бюл. Минсельхоза России. - № 3. - 2019. - С. 20-21.
4. Козубенко И.С. Цифровая трансформация сельского хозяйства // Докл. на конф. «Информационные технологии на службе агропромышленного комплекса России». - М., 14-15 июня 2018 г.
5. Федоренко В.Ф. Цифровизация сельского хозяйства // Техника и оборуд. для села. - 2018. - № 6. - С. 2-7.
6. Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю., Креймер А.С. Точное земледелие: состояние и перспективы. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 27 с.
7. Бегляров Р.Р. АЦ Минсельхоза России как инструмент продвижения эффективных пакетных технологических решений для СХТП // Докл. на конф. «Информационные технологии на службе агропромышленного комплекса России». - М., 14-15 июня 2018 г.
8. Козубенко И.С. Вводим цифровые технологии // Информ. бюл. Минсельхоза России. - № 7. - 2018. - С. 13-19.
9. Черноиванов В.И. Цифровые технологии в АПК // Техника и оборуд. для села. - 2018. - № 5. - С. 2-5.
10. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия: учеб. / В.И. Балабанов, В.Ф. Федоренко, В.Я. Гольпяпин и др. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. - 240 с.

11. Щеголихина Т.А., Гольтыпин В.Я. Современные технологии и оборудование для систем точного земледелия: науч. аналит. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. - 80 с.
12. Федоренко В.Ф., Черноиванов В.И., Гольтыпин В.Я., Федоренко И.В. Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства: науч. аналит. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - 232 с.
13. Авдоница И.А. Точное земледелие - стратегия эффективного развития сельского хозяйства // Науч. вестн. Технологического ин-та - филиала ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. - 2015. - № 14. - С. 5-10.
14. Максимова Е. Precision farming для российских аграриев // Агроинвестор. - 2017. - Июль.
15. Косякова Л.Н., Косяков В.Н. Точное земледелие в России. Проблемы внедрения: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и студентов. - СПб-Пушкин: ФГБОУ ВО СПбГАУ, 2016. - С. 95-97.
16. ГОСТ Р 52928-2010. Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения. - М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011. - 16 с.
17. ГОСТ Р 52438-205. Географические информационные системы. Термины и определения. - М.: ФГУП «Стандартинформ», 2006. - 16 с.
18. Практически единственным оперативным и достоверным источником информации для отраслевой ГИС АПК являются данные ДЗЗ // Геома-тика. - 2011. - № 2. - С. 8-12.
19. Жумагельды А.Т. Об использовании беспилотных летающих аппаратов в сельском хозяйстве России // «Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК»: Матер. регион. науч.-практ. конф. - Иркутск: Иркутский ГАУ им. А.А. Ежовского, 2017. - С. 415-420.
20. Хорт Д.О., Личман Г.И., Филиппов Р.А., Беленков А.И. Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) в точном земледелии // Фермер. Поволжье. - 2016. - № 7. - С. 34-37.
21. Руль М. Дрон-тяжеловоз // Новое сел. хоз-во. - 2018. - № 2. - С. 44-45.
22. Федоренко В.Ф., Гольтыпин В.Я., Колчина Л.М. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве: науч. аналит. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. - 156 с.
23. Комплексные решения для точного земледелия: листок-кат. - «Инженерный центр ГЕОМИР», б/г. - 47 с.
24. Щеголихина Т.А. Технические средства для оценки состояния почвы в системе точного земледелия: аналит. информ. сообщ. - ФГБНУ «Рос-

информагротех». - пос. Правдинский, 2013. - 8 с.

25. Орлова Л.В., Орлов С.В. Базы знаний и прямой посев // Информ. бюл. Минсельхоза России. - № 7. - 2018. - С. 20-22.

26. На пути к автономным теплицам на солнечных батареях Towards autonomous greenhouses solar-powered / A. Selmani, M. Outanoute, M. El Khayat, M. Guerbaoui, B. Bouchikhi. - Procedia Computer Science. - Volume 148. - 2019. - Pp. 495-501.

27. Савонина О.А. Повышение эффективности использования земель на основе цифровых технологий // 3-я Междунар. науч. конф. «Наука молодых - будущее России», (г. Курск, 11-12 декабря 2018 г.). - С. 289-292.

28. Постнова М.В., Скляр А.В. О системах телеконтроля - управления биотехнологиями. - // Вестн. ВолГУ. - Сер. 11. Естественные науки. - 2018. - Т. 8. - № 1. - С. 65-67.

29. Гамова Е.Е., Краснова С.В. Развитие инновационных производств в АПК Республики Марий Эл // Электр. науч. журн. «Вектор экономики» - № 12. - 2018.

30. Ежевский А.А., Черноиванов В.И., Федоренко В.Ф. Тенденции машинно-технологической модернизации сельского хозяйства: науч. анализ. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2010. - 292 с.

31. Система OptiLine для оборотного плуга Diamant 11 // Agroreport. - 2016. - № 4-5. - С. 65.

32. Федоренко В.Ф. Интеллектуализация - основной тренд инновационного развития сельскохозяйственной техники // Техника и оборуд. для села. - 2018. - № 12. - С. 2-8.

33. Федоренко В.Ф., Голубев И.Г. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - 140 с.

34. Карпова Т. Развивающийся проект // Аддитивные технологии. - 35. - № 2. - С. 10-11.

36. Дежина И.Г. и др. Публичный аналитический доклад по направлению «Новые производственные технологии». - Сколтех, 2015. - 210 с.

37. Буклагин Д.С. Пятый технологический уклад: место АПК России // Экономический анализ: теория и практика. - 2017. - Т. 16. - Вып. 1. - С.19-35.

38. Ткаченко В.В., Лытнев Н.Н. Разработка комплексной автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений в управлении технологическими процессами растениеводства (на матер. АПК Краснодарского края) // Вестн. Академии знаний. - № 29 (6). - 2018. - С. 249-253.

39. Варганова М.Л., Дробот Е.В. Перспективы цифровизации сельского

хозяйства как приоритетного направления импортозамещения // Экономические отношения. - 2018. - Т. 8. - № 1. - С. 1-18.

40. Смирнов И.Г. Разработка технологических процессов и технических средств для интеллектуальных технологий возделывания кустарниковых ягодных культур: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01. - М., 2019. - 47 с.

41. Бурда А.Г., Бурда С.А. Целесообразность применения электронной системы управления молочным стадом в условиях цифровизации экономики // Науч. вест. ЮИМ. - № 3. - 2018. - С. 38-43.

42. Методические рекомендации по разработке регионального индекса цифровизации агропромышленного комплекса: инструкт.-метод. издание - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. - 112 с.

43. Проследить за качеством // Информ. бюл. Минсельхоза России. - 2018. - № 12. - С. 1.

44. «Цифра» - новое качество АПК // Информ. бюл. Минсельхоза России. - 2018. - № 12. - С. 28-29.

Интернет-ресурсы:

1. «Интернет вещей» (IoT) в России. Технология будущего, доступная уже сейчас [Электронный ресурс]. - URL: [IoT-inRussia-research_rus.pdf](#)- документ с сайта [www.pwc.ru](#) (дата обращения: 11.03.2019).
2. Есполов Т.И. Цифровизация АПК - требование нового времени [Электронный ресурс]. - URL: <http://kzvesti.kz/kv/thirdband/25528-cifrovizaciya-ark-trebovanie-novogo-vremeni.html> (дата обращения: 10.05.2018).
3. Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации». - URL: [eAGRO fin 000.pdf](#) с сайта [iotas.ru](#) (дата обращения: 11.03.2019).
4. Федоров А.Д. Цифровизация сельского хозяйства - необходимое условие повышения его конкурентоспособности [Электронный ресурс]. - URL: <http://svetich.info/publikacii/tochnoe-zemledelie/cifrovizacija-selskogo-hozjaistva-neobho.html> (дата обращения: 11.03.2019).
5. Сальников С.Г. Актуальные направления цифровой трансформации АПК России [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.viapi.ru/> (дата обращения: 14.05.2018).
6. IoT в России - что думают эксперты? Документ [iot_in_russia.pdf](#) с сайта [csr-nw.ru](#) (дата обращения: 11.03.2019).
7. Понимание экосистемы сельскохозяйственных технологий (AgTech) [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.pwc.ru/ru/industries/agriculture/agtech.html> (дата обращения: 11.03.2019).
8. Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT): мировой

опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в РФ [Электронный ресурс]. - URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve-agriculture-iot-aiot-mirovoy-opyt-keysy-primeneniya-i-ekonomicheskiy-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-201706210453-16 (дата обращения: 27.06.2018).

9. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. распоряж. Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. - № 1632-р [Электронный ресурс]. - URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 04.05.2018).

10. Цифровой АПК в реальности // Информ. бюл. Минсельхоза России. - № 3. - 2019. - С. 18-19.

11. Программа по цифровизации АПК будет запущена в России [Электронный ресурс] URL: <https://agroinfo.com/0404201801-programma-po-cifrovizacii-apk-budet-zapushhena-v-rossii/> (дата обращения: 10.06.2018).

12. Best Agricultural Drones of 2018 - Reviews and Specs [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.dronethusiast.com/agricultural-drones/> (дата обращения: 24.01.2019).

13. Наши продукты [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/> (дата обращения: 24.01.2019).

14. Беспилотные летательные аппараты ZALA [Электронный ресурс]. - URL: <http://zala.aero/> (дата обращения: 24.01.2019).

15. Беспилотные летательные аппараты [Электронный ресурс]. - URL: <http://uav-siberia.com/catalog/uavs/> (дата обращения: 24.01.2019).

16. Описание технологии [Электронный ресурс]. - URL: <http://agrodronegroup.ru/> (дата обращения: 24.01.2019).

17. Агрокоптер Agrofly [Электронный ресурс]. - URL: <https://agro-fly.com/tf1a/> (дата обращения: 24.04.2018).

18. Экономический эффект применения систем мониторинга и контроля техники [Электронный ресурс]. - URL: <http://files.runet-id.com/2017/rif/presentations/19apr.rif17-9.2--ruzanov.pdf> (дата обращения: 04.02.2019).

19. Атлас 730 - Система параллельного вождения [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ksm-intech.ru/atlas730> (дата обращения: 04.07.2018).

20. Агронавигатор / Курсоуказатель - СПО «Агронавигация». Параллельное вождение [Электронный ресурс]. - URL: <https://era-nt.ru/production/spro-trek> (дата обращения: 04.07.2018).

21. Умное растениеводство [Электронный ресурс]. URL: <https://iot.ru/wiki/umnoe-rastenievodstvo> (дата обращения: 18.03.2019).

22. Заикин Е. Собственник фермы, который относится к предприятию как к

- бизнесу, неизбежно придет к автоматизации [Электронный ресурс]. - URL: <https://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/egor-zaikin-direktor-po-razvitiyu-exactfarming-sobstvennik-fermy-kotoryu-otnositsya-k-predpriyatiyu> (дата обращения: 18.03.2019).
23. Как сажают зерновые при помощи ГЛОНАСС? [Электронный ресурс]. - URL: https://iot.ru/monitoring/kak_sazhaut_zernovye_pri_pomoschi_glonass (дата обращения: 19.03.2019).
24. Количество IoT-датчиков в сельском хозяйстве будет расти в геометрической прогрессии [Электронный ресурс]. - URL: <https://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/internet-veshchey-sposoben-napryamu-vliyat-na-kachestvo-produ> (дата обращения: 19.03.2019).
25. Как сельское хозяйство решит проблемы фермеров [Электронный ресурс]. - URL: <https://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/umnoe-selskoe-khozyaystvo> (дата обращения: 19.03.2019).
26. БПЛА как основа земледелия ближайшего будущего [Электронный ресурс]. - URL: <https://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/bpla-kak-osnova-zemledeliya-blizhayshego-budushchego> (дата обращения: 18.03.2019).
27. ГЛОНАСС/GPS технологии при посадках садов [Электронный ресурс]. - URL: https://iot.ru/monitoring/glonassgps_pri_posadkah_sadov (дата обращения: 18.03.2019).
28. Сельхозтехника без водителя уже реальна [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/num445.html#literal83488> (дата обращения: 21.03.2019).
29. Case IH развивает автономность и объявляет о старте пилотной программы [Электронный ресурс]. - URL: <http://agropravda.com/news/novye-technologii/9361-case-ih-razvivaet-avtonomnost-i-objavljaet-o-starte-pilotnoj-programmy> (дата обращения: 04.03.2019).
30. New Holland представляет автономный садовый трактор NHDrive T4.110F [Электронный ресурс]. - URL: <http://agriculture1.newholland.com/apac/ru-ru/o-kompanii/novosti/novosti-i-sobytiya/2018/new-holland-predstavljaet-avtonomnyj-sadovyj-traktor-nhdrive-t4-110f> (дата обращения: 04.03.2019).
31. Agribot - польский робот-трактор [Электронный ресурс]. - URL: <http://kas32.com/post/view/266> (дата обращения: 04.03.2019).
32. Technologically advanced mechanical weed control products for interrow and in the row hoeing in a broad range of crops. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garford.com/index.html> (дата обращения: 04.03.2019).
33. Cognitive Technologies испытала «автопилот» для комбайнов ночью [Электронный ресурс]. - URL: <https://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/cognitive-technologies-ispytala-avtopilot-dlya-kombaynov-nochyu> (дата обращения:

18.04.2019).

34. Первый в мире сертифицированный универсальный терминал точного земледелия [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.agritimes.ru/articles/1698/pervyj-v-mire-sertificirovannyj-universalnyj-terminal-tochnogo-zemledeliya/> (дата обращения: 04.04.2019).

35. AGCO-RM: новые однодисковые пневматические сеялки Challenger 9800 для богатого урожая [Электронный ресурс]. - URL: <http://agrarnik.ru/news/agco-rm-novye-odnodiskovye-pnevmaticheskie-sejalki-challenger-9800-dlja-bogatogo-urozhaja~1481/> (дата обращения: 05.04.2019).

36. Fertiliser spreaders [Электронный ресурс]. - URL: http://www.rabe-gb.de/sites/default/files/documentations/rabe.le_.spreaders.1405.en_.wb_.pdf (дата обращения: 03.04.2019).

37. SwingStop pro [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.agritechnica.com/en/innovation-award/gold-and-silver/> (дата обращения: 03.04.2019).

38. Мировая новинка: CEMOS AUTOMATIC. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.claas.ru/produkte/maehdrescher/lexion770-750-2015/elektronik/cemos-automatic> (дата обращения: 04.04.2019).

39. The first pro-active and automatic combine setting system [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.agritechnica.com/en/innovation-award/gold-and-silver/> (дата обращения: 06.04.2018).

40. Компактный, легкий и маневренный LightTraxx [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.agrifac.ru.com/holmer-exxact/lighttraxx> (дата обращения: 03.04.2019).

41. Инновации [Электронный ресурс]. - URL: <http://ropa-rus.com/euro-panther/%d0%b8%d0%bd%d0%bd%d0%be%d0%b2%d0%b0%d1%86%d0%b8%d0%b8/> (дата обращения: 04.04.2019).

42. Интерфейс GIS [Электронный ресурс]. - URL: <http://ropa-rus.com/> (дата обращения: 05.04.2019).

43. Цифровизация в сельском хозяйстве: технологические и экономические барьеры в России [Электронный ресурс]. - URL: [-hozyaustve-tehnologicheskie-i-ekonomicheskie-barery-v-rossii-20170913024550](#) (дата обращения: 14.02.2019).

44. ИТ в агропромышленном комплексе России [Электронный ресурс]. - URL: http://www.tadviser.ru/images/4/44/Agro_IoT.png (дата обращения: 14.02.2019).

45. Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT): мировой опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в РФ [Электронный ресурс]. - URL: <https://surfingbird.ru/surf/internet-veshchej-v-selskom->

- hozyajstve-agriculture--2rFtaa478#.XHeZdrhn3cs (дата обращения: 20.02.2019).
46. Концепция «Научно-технологического развития цифрового сельского хозяйства «Цифровое сельское хозяйство» [Электронный ресурс]. - URL: 97d2448548e047b0952c3b9a1b10edde.pdf (документ с сайта mсxас.ru) (дата обращения: 18.02.2019).
47. Cognitive Agro Control - система автоматического контроля уборки зерновых. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:Cognitive_Agro_Control (дата обращения: 17.02.2019).
48. Зачем агропромышленным компаниям цифровизировать цепи поставок? [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.tadviser.ru> (дата обращения: 14.02.2019).
49. Радио Частотная Идентификация (РЧИ) [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 14.02.2019).
50. Герасимов А. Цифровизация процессов производства и сбыта сельхозпродукции [Электронный ресурс]. - URL: (документ 1.2_Gerasimov_Tsifrovizatsiya_APK.pdf с сайта www.osp.ru) (дата обращения: 14.02.2019).
51. Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. - URL: (документ с сайта iotas.ru) (дата обращения: 20.02.2019).

5.3.. Материально-технические условия реализации программы

Обучение по программе может проводиться в компьютерных классах, объединенных в локальную компьютерную сеть, с возможностью работы с мультимедиа, выходом в Интернет и доступа к учебному серверу.

Реализация программы повышения квалификации предусматривает использование мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных и иных информационных технологий.

Слушатели программы повышения квалификации обеспечиваются свободным доступом к источникам информации.

5.4. Методические рекомендации по реализации программы

Для реализации программы рекомендуется привлекать наставников проектной деятельности, прошедших специальную подготовку и индустриальных партнеров, которые предоставят кейсы по реальным сельскохозяйственным предприятиям.