

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.02.2023 15:24:35
Уникальный программный идентификатор:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f388f017e1751fa

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.ЯГОРИНА»

Рассмотрено и одобрено
на заседании Методического совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
«26» января 2023 г,
Протокол № 7



Утверждаю:
председателя Методического совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
Н.И. Клостер
«26» января 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(дополнительная общеразвивающая программа)**

«Цифровое земледелие»
(наименование программы)

Объем в часах: 90 час.

Форма обучения: очная

Майский 2022

СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая) «Цифровое земледелие» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Уставом ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ;

- Локальными нормативными актами Университета, принятыми в установленном порядке, регламентирующими соответствующие образовательные отношения.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи реализации программы

Дополнительная общеразвивающая программа направлена на:

- личностное развитие, профессиональное самоопределение обучающихся и творческий труд обучающихся.

Дополнительная общеразвивающая программа реализуется как для детей в возрасте от 14 лет, так и для взрослых.

Программа имеет техническую направленность.

По уровню содержания программа является:

- ознакомительной.

По срокам реализации:

- краткосрочная (программа, реализуется 3 месяца);

Цель реализации общеразвивающей программы «Цифровое земледелие»

- формирование теоретических и практических основ повышения плодородия почвы, разработки севооборотов, обработки почвы, защиты ее от эрозии и дефляции, управления фитосанитарным потенциалом посевов на основе качественно нового инновационного технологического комплекса получившего название «Точное земледелие» (Precision Farming).

1.2. Планируемые результаты освоения

Задачи, стоящие при освоении общеразвивающей программы:

Обучающие:

- сбор массива достоверных исходных экспериментальных данных об объекте;

Развивающие:

- система менеджмента данных на основе новых методологических подходов анализа и синтеза;

Воспитательные:

- трансформация и трансляция информации для использования в системе управления техническими средствами и агротехнологиями.

В результате изучения общеразвивающей программы «Цифровое земледелие» обучающиеся должны иметь представление, знать:

- типы почв, методы воспроизводства плодородия, виды удобрений и мелиорантов, особенности биологии и технология возделывания полевых культур

- законы земледелия, факторы жизни растений и методы их регулирования;

В результате изучения общеразвивающей программы «Цифровое земледелие» обучающиеся должны уметь: - Составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов

- производить расчет доз удобрений и химических мелиорантов, агроэкологическую группировку земель

- использовать основные положения общебиологических законов и законов земледелия

В результате изучения общеразвивающей программы «Цифровое земледелие» обучающиеся должны владеть навыками:

- методами анализа и обобщения исходных данных и полученных результатов.

1.3. Категория обучающихся

К освоению дополнительной общеразвивающей программы допускаются обучающиеся в возрасте от 14 лет, не зависимо от пола и возраста, не имеющие степень предварительной подготовки и особых способностей. Предполагаемый состав группы может быть как одновозрастной, так и разновозрастной. Уровень образования – без предъявления требований к уровню образования. Количество обучающихся в группе до 30 человек.

1.4. Трудоемкость и срок обучения

Срок реализации программы - 3 мес. Трудоемкость программы - 90 часов, из них 28 лекционных, 28 лабораторно-практических, 14 самостоятельная работа, 14 научно-исследовательская работа, 6 зачет.

1.5. Форма обучения и режим занятий

Форма обучения: очная.

Форма получения образования: в организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Режим занятий: согласно расписания.

Продолжительность учебного часа - 45 минут с 5 минутным перерывом.

Форма организации: групповая работа.

1.6. Язык обучения: русский.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание реализуемой дополнительной общеобразовательной программы

«Цифровое земледелие» и отдельных ее компонентов (дисциплин, модулей, иных видов учебной деятельности обучающихся) направлено на достижение целей программы, планируемых результатов ее освоения.

2.1. Учебный план программы

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	В том числе:					Форма контроля
			Лекции	ЛПЗ	Сам. раб.	Научно-исслед. работа	Итоговая аттестация	
1.	История развития растениеводства. Современное состояние АПК в России и за рубежом.	5	2	2	1			собеседование
2.	Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.	5	2	2	1			собеседование
3.	Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.	5	2	2	1			собеседование
4.	Передовые цифровые технологии в АПК.	5	2	2	1			собеседование
5.	Беспилотные устройства	8	2	4	2			собеседование
6.	Дифференциация систем земледелия применительно к характеристикам внешних условий.	7	4	2	1			собеседование
7.	Дифференцированная обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты растений.	5	2	2	1			собеседование
8.	Приборы и оборудование для технологии цифрового земледелия. Оценка эффективности цифрового земледелия.	7	4	2	1			собеседование
9.	Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в растениеводстве.	5	2	2	1			собеседование
10.	Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в расте-	5	2	2	1			собеседование

	ниеводстве							
11	Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.	5	2	2	1			собеседование
12	Направления цифровой трансформации АПК: цифровые технологии в управлении АПК; умное землепользование; умное поле; умный сад; умная теплица; умная ферма (животноводство).	8	2	4	2			собеседование
	Научно-исследовательская работа					14		
13	Зачет	6					6	
	Итого	90	28	28	14	14	6	

2.2. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик

2.2.1. Тематический план лекций

Тема 1. История развития растениеводства. Современное состояние АПК в России и за рубежом. Сфера сельского хозяйства по субъектам Российской Федерации и муниципальным образованиям находится в различном состоянии и характеризуется зависимостью от климатических и социальных условий региона и в целом от государственной поддержки, что вызывает сложность перевода этой сферы на самокупаемость, самофинансирование и самоуправление, а также высокая степень зависимости объемов урожая от импорта средств защиты растений, машин и оборудования, ряда семян. К ключевым глобальным факторам относится прогнозируемый рост населения Земли, урбанизация, рост интереса к здоровому образу жизни, развитие сегмента услуг и канала сбыта товаров с непосредственным потреблением товара в месте продажи, в долгосрочной перспективе повысится дефицит воды и земельных ресурсов, близость крупнейших зарубежных рынков и их высокий уровень цифровизации.

Тема 2. Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.

- обеспечение полноты и достоверности данных о ситуации в отрасли и на продовольственном рынке;
- снижение себестоимости продукции и стоимости входа в агробизнес новых сельхозпроизводителей;
- создание единого стандарта типового хозяйства и интеллектуального помощника фермера на основе искусственного интеллекта;

- повышение контроля качества продукции АПК от поля до прилавка;
- обеспечение отрасли квалифицированными кадрами.

Бенефициарами проекта являются граждане и сельхозтоваропроизводители, а также государство.

Тема 3. Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.

Контролировать эффективность использования бюджетных средств, безопасность производства и оборота сельхозпродукции.

Для тех, кто только планирует стать сельхозпроизводителем, а также для уже опытных сельхозпроизводителей, планирующих расширение производства, национальная платформа позволит создать «демо-версию» растениеводческого или животноводческого хозяйства – его цифровой двойник – в привязке к конкретному региону, земельному участку, виду сельхозпродукции; подберет эффективную бизнес-модель, проинформирует о мероприятиях и негативных процессах, доступных мерах господдержки, необходимой технике, транспортировке, хранению и реализации продукции, включая маркетплейсы и биржи.

Проект также решает вопрос недостаточной обеспеченности АПК квалифицированными кадрами, предоставляя гражданам доступ к специализированным образовательным программам, массовым открытым онлайн-курсам, дистанционному формату получения аграрного образования. Основные положения

Тема 4. Передовые цифровые технологии в АПК Большие данные (big data). Нейротехнологии и искусственный интеллект. Системы распределенного реестра (блокчейн). Промышленный интернет (интернет вещей). Технологии робототехники и сенсорики, другие цифровые технологии.

Тема 5. Беспилотные устройства БПЛА могут обладать разной степенью автономности — от управляемых дистанционно до полностью автоматических, а также различаться по конструкции, назначению и множеству других параметров. Управление БПЛА может осуществляться эпизодической подачей команд или непрерывно — в последнем случае БПЛА называют **дистанционно-пилотируемым летательным аппаратом (ДПЛА)**. БПЛА могут решать разведывательные задачи (на сегодня это основное их предназначение), применяться для нанесения ударов по наземным и морским целям, перехвата воздушных целей, осуществлять постановку радиопомех, управления огнём и целеуказания, ретрансляции сообщений и данных, доставки грузов¹

Тема 6. Дифференциация систем земледелия применительно к характеристикам внешних условий. Дифференцированные технологии. Отбор почвенных проб. Дифференцированная обработка почвы. Дифференцированное определение качества убираемого урожая. Дифференцированное управление посевами.

Тема 7. Дифференцированная обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты растений. Основой научной концепции точного земледелия являются представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки и детектирования этих неоднородностей используют новейшие технологии, такие как системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы, разработанные для агроменеджмента. Полученные данные применяют для планирования посева, расчета норм внесения удобрений и средств защиты растений, более точного предсказания урожайности и финансового планирования.

Тема 8. Приборы и оборудование для технологии цифрового земледелия.

Оценка эффективности цифрового земледелия.

Основа эффективности цифровой трансформации АПК. Факторы, сдерживающие внедрение цифровых технологий в АПК. Потенциал повышения эффективности цифровой трансформации АПК.

Тема 9. Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в растениеводстве. Безусловно применение современных автоматизированных силовых приводов на мобильных и стационарных технических средствах сельхоз назначения дает существенных экономический эффект по сравнению с существующими традиционными- гидравлическими, пневматическими, механическими.

Тема 11. Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.

В условиях усиливающейся конкурентной борьбы на рынке сельскохозяйственной продукции и быстро изменяющихся предпочтений потребителей решение проблем в отраслях АПК возможно на основе перехода к цифровому сельскому хозяйству (точному земледелию, активному использованию цифровых технологий для повышения производительности труда).

Тема 12. Направления цифровой трансформации АПК.

В условиях усиливающейся конкурентной борьбы на рынке сельскохозяйственной продукции и быстро изменяющихся предпочтений потребителей решение проблем в отраслях АПК возможно на основе перехода к цифровому сельскому хозяйству (точному земледелию, активному использованию цифровых технологий для повышения производительности труда).

2.3.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся: внеаудиторная, заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом дискуссий в рамках изучаемой дисциплины и (или) модуля.

Формы самостоятельной работы обучающихся: решение задач, выполнение тестовых заданий, подготовка рефератов, докладов, вопросов и обсуждений для дискуссий.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

2.3.4. Методические указания по освоению программы

Вид учебных занятий	Организация деятельности
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>перечисление понятий</i>) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины и (или) модулю. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (<i>указать текст из источника и др.</i>). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. Материально-технические условия реализации программы

Виды специальных помещений	Оборудование и технические средства обучения
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Проектор Epson EB-X8 переносной, компьютер ASUS, интерактивная доска, кафедра
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий лаборатория биологии	Оборудование и наглядные материалы по биологии и зоологии: микроскопы, стенды, влажные и фиксированные препараты, географические карты. Парты, стулья, доска, переносное демонстрационное оборудование (проектор, экран, ноутбук).
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки); оснащение: специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: Рабочее место лаборанта: комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI

Комплект лицензионного программного обеспечения

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky

Электронно-библиотечные системы

- 1.Акимова, Т.В. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда: Учебник для студентов вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин; 2-е изд., перераб. и дополн.- М.:ЮНИТИ,2017.-556с.
2. Акимова, Т.В. Экология. Природа-Человек-Техника.: Учебник для студентов техн. направл. и специал. Вузов / Т.А.Акимова, А.П.Кузьмин, В.В.Хаскин.- Под общ. ред. А.П.Кузьмина; Лауреат Всеросс. конкурса по созд. новых учебников по общим естественнонауч. дисциплин. для студ. вузов. М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2016.- 343 с.
3. Архангельский, В.И. Гигиена и экология человека: Учебник / В.И. Архангельский, В.Ф. Кириллов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 176 с.
4. Бродский, А.К. Общая экология: Учебник для студентов вузов / А.К. Бродский.- М.: Изд. Центр «Академия», 2016. - 256 с.
5. Воронков, Н.А. Экология: общая, социальная, прикладная. Учебник для студентов вузов / Н.А. Воронков.- М.: Агар, 2016. - 424 с.
6. Гальперин, М.В. Общая экология: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: Форум, 2016. - 336 с.
7. Маврищев, В.В. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2017. - 299 с.
8. Брюхань, Ф.Ф. Промышленная экология: Учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2017. - 208 с.
9. Зайцев, В.А. Промышленная экология: Учебное пособие / В.А. Зайцев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2016. - 382 с.

3.2 Особенности освоения дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лек-

ций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

3.3. Учебно-методическое обеспечение реализации программы

3.3.1. Основная и дополнительная литература

Основная литература:

1. Труфляк Е.В. Точное земледелие: учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 376 с., ил.
2. Труфляк Е.В. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум: учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 172 с., ил.
3. Точное сельское хозяйство: учебник для ВО / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, А.А. Тенеков, А. В. Захаренко, В. В. Якушев [и др.]; под ред. Е.В. Труфляка.– Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 512 с.
4. Опыт применения и развитие систем точного земледелия. Научный аналитический обзор. – М.: ФГМУ «Росинформагротех», 2008. - 100 с.

Дополнительная литература:

1. Трубилин Е. И. Автоматизация технологических процессов в растениеводстве и животноводстве: учеб. пособие / Е. И. Трубилин, С. М. Борисова, С. М. Сидоренко, Д. М. Недогреев. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 310 с.
2. Труфляк Е. В. Интеллектуальные технические средства АПК : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 266 с.

3. Рубцов С.А. Аэрокосмические средства и технологии для точного земледелия / С.А. Рубцов, И.Н. Голованев, А.Н. Каштанов. – М., 2008. – 330 с.

4. Забродин В.П. Технологические процессы внесения минеральных удобрений в системах точного земледелия / В.П. Забродин, А.М. Бондаренко, И.Г. Пономаренко. – Ростов н/Д: ООО «Терра»; НПК «Гефест», 2007 – 150 с.

5. ИТ в агропромышленном комплексе России [Электронный ресурс]: – Режим доступа:

https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%A2_%D0%B2_%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%BC_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8

(дата обращения 01.12. 2021).

6. Система управления растениеводством на основе цифровых технологий [Электронный ресурс]: – Режим доступа:

<https://svetich.info/publikacii/agronauka/sistema-upravlenija-rastenievodstvom-na-.html>

дата обращения 01.12.2021)

7. Цифровые технологии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: – Режим доступа:

https://spravochnick.ru/informacionnye_tehnologii/cifrovye_tehnologii/cifrovye_tehnologii_v_selskom_hozyaystve/ (дата обращения 01.12.2021)

1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Вопросы к зачету

1. Определение и основные принципы органического сельского хозяйства. Понятие цифровых технологий.
2. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.
3. Этапы перехода предприятий от традиционного к органическому сельхозпроизводству.
4. Современное состояние АПК в России и за рубежом.
5. Альтернативные системы земледелия в современном сельском хозяйстве.
6. Оценка возможностей и перспектив предприятия в рамках органического земледелия и производства продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
7. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК.
8. Проблемы, препятствующие цифровизации.
9. Общие положения Государственной Программы развития цифровой экономики РФ.
10. Ограничение применения агрохимикатов, пестицидов, антибиотиков, стимуляторов роста, генно-модифицированных организмов и т.д.
11. Социально-экономические условия принятия Программы развития цифровой экономики РФ.
12. Российская Федерация на глобальном цифровом рынке.

13. Требования к сортам сельскохозяйственных культур при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
14. Биологические средства борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.
15. Система защиты растений в органическом сельском хозяйстве.
16. Особенности борьбы с вредителями при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
17. Природные инсектициды.
18. Проблема загрязнения продукции микотоксинами.
19. Применение цифровых сервисов для прогнозирования и мониторинга развития болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.
20. Направления развития цифровой экономики в соответствии с Программой развития цифровой экономики РФ.
21. Управление развитием цифровой экономики.
22. Законодательство в сфере органического сельского хозяйства.
23. Показатели Программы развития цифровой экономики РФ.
24. «Дорожная карта» Программы развития цифровой экономики РФ.
25. Учет совместимости культур в севооборотах при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
26. Роль животноводства при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
27. Отличительные особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
28. Система предоставления государственных услуг в электронном виде Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (ПК «Электронные госуслуги»).
29. Назовите критерии, которым должно отвечать производство органической продукции, получающей российский знак «ОРГАНИК».
30. Комплексная информационная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей, формирования сводных отчетов, мониторинга, учета, контроля и анализа субсидий на поддержку агропромышленного комплекса (АИС «Субсидии АПК»).
31. Центральная информационно-аналитическая система Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства (ЦИАС СГИО СХ).
32. Автоматизированная информационная система «Реестр федеральной собственности АПК» (РФС АПК).
33. Законодательная и нормативная база цифровизации отрасли растениеводства.
34. Указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства, Приказы Министерства сельского хозяйства.
35. Мониторинг вредителей, болезней и сорняков.
36. Системы картирования урожайности и качества продукции растениеводства.
37. Роботизация технологических операций при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.

38. Критерии отнесения земель к органическим.
39. Использование беспилотных летательных аппаратов для проведения мероприятий по защите растений.
40. Особенности применения удобрений при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
41. Особенности обработки почвы при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
42. Сложности перехода к производству продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
43. Единая Федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН).
44. Интеллект вещей.
45. Искусственный интеллект.
46. «Умное поле».
47. «Умное землепользование».
48. «Умная теплица».
49. «Умный сад».
50. Применение цифровых технологий при организации хранения сельскохозяйственной продукции.
51. Технология «Блокчейн».
52. Беспилотные устройства.
53. Виртуальная и дополненная реальность.
54. Роботы.
55. Большие данные (Big Data).
56. Цифровые технологии в управлении АПК.
57. Системы мониторинга техники.
58. Задачи, решаемые беспилотными летательными аппаратами при производстве продукции растениеводства с улучшенными показателями качества.
59. Дифференцированное по площади применение минеральных удобрений.
60. Дифференцированное по площади применение средств защиты растений.

4.4. Примерная тематика рефератов:

1. Понятие цифровых технологий.
2. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.
3. Современное состояние АПК в России и за рубежом.
4. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК.
5. Проблемы, препятствующие цифровизации.
6. Общие положения Государственной Программы развития цифровой экономики РФ.
7. Социально-экономические условия принятия Программы развития цифровой экономики РФ.
8. Российская Федерация на глобальном цифровом рынке.
9. Направления развития цифровой экономики в соответствии с Програм-

мой развития цифровой экономики РФ.

10. Управление развитием цифровой экономики.
11. Показатели Программы развития цифровой экономики РФ.
12. «Дорожная карта» Программы развития цифровой экономики РФ.
13. Единая Федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН).
14. Система предоставления государственных услуг в электронном виде Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (ПК «Электронные госуслуги»).
15. Комплексная информационная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности сельскохозяйственных товаропроизводителей, формирования сводных отчетов, мониторинга, учета, контроля и анализа субсидий на поддержку агропромышленного комплекса (АИС «Субсидии АПК»).
16. Центральная информационно-аналитическая система Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства (ЦИАС СГИО СХ).
17. Автоматизированная информационная система «Реестр федеральной собственности АПК» (РФС АПК).
18. Законодательная и нормативная база.
19. Указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства, Приказы Министерства сельского хозяйства.
20. Интеллект вещей.
21. Искусственный интеллект.
22. Технология «Блокчейн».
23. Беспилотные устройства.
24. Виртуальная и дополненная реальность.
25. Роботы.
26. Большие данные (Big Data).
27. Цифровые технологии в управлении АПК.
28. «Умное землепользование».
29. «Умное поле».
30. «Умный сад».
31. «Умная теплица».
32. «Умная фер

4.5 Тесты

1. Какие вы знаете системы спутникового мониторинга, используемые для оценки состояния полей и метеоусловий?

- а) Raven Cruizer
- б) «Штурман»
- в) «ВЕГА»
- г) Galileo

2. Какой из спутников дистанционного зондирования земли способен передавать данные о температуре почвы?

- а) SENTINEL 2
- б) LANDSAT 8
- в) MODIS
- г) все перечисленные

3. Какая из перечисленных систем спутникового позиционирования на сегодняшний день является наиболее масштабной?

- а) Galileo
- б) GPS NAVSTAR
- в) IRNSS
- г) BeiDou

4. Какой технический инструмент позволяет с достоверной точностью определить объем работ и качество выполненных технологических операций?

- а) спутник с разрешающей способностью 10-250 м
- б) спутник с разрешающей способностью 0,6-1,5 м
- в) беспилотный летательный аппарат
- г) ни один из перечисленных

5. Основными функциональными элементами системы картирования урожайности являются:

- а) датчик оборотов жатки, бункер, молотильный барабан
- б) датчик объема намолота, датчик влажности, GPS-датчик
- в) датчик скорости комбайна, датчик оборотов молотильного барабана
- г) датчик объема намолота, молотильный барабан

6. Какие из датчиков не используют при определении биомассы культуры?

- а) датчики, работающие на основе рефлексии света
- б) датчики для определения сопротивления стеблестоя изгибу
- в) датчики влажности листовой поверхности
- г) используют все перечисленные

7. Какие формы минеральных удобрений возможно вносить дифференцированно, автоматически меняя норму внесения по заранее заложенной карте-заданию?

- а) только жидкие
- б) только гранулированные
- в) жидкие и гранулированные
- г) изменение нормы внесения по карте-заданию в данном случае невозможно

8. Какова площадь элементарного участка поля при составлении цифровой карты-задания для дифференцированного внесения удобрений?

- а) не более 4 га
- б) не более 10 га
- в) не более 40 га
- г) не более 50 га

9. Какой фактор жизни растений является наиболее важным при прогнозировании урожайности сельскохозяйственных культур в условиях Белгородской области?

- а) влагообеспеченность вегетационного периода
- б) сумма активных температур
- в) приход прямой солнечной радиации
- г) интенсивность ультрафиолетового излучения

10. Для дифференцированного применения гранулированных минеральных удобрений в основное внесение осенью наиболее целесообразным является использование...

- а) одноэтапных подходов (on-line)
- б) двухэтапных подходов (off-line)
- в) всех перечисленных
- г) дифференцированное внесение в такой ситуации не применяется

11. Для дифференцированного применения азотных удобрений при проведении подкормки возможно использование...

- а) одноэтапных подходов (on-line)
- б) двухэтапных подходов (off-line)
- в) всех перечисленных
- г) азотные удобрения дифференцированно не вносят

12. Назовите сервис для поддержки принятия решений по борьбе с заболеваниями растений:

- а) Агроштурман
- б) Агродозор
- в) Agrosom Map
- г) Galileo

13. Телематические сервисы предназначены для ...

- а) передачи телевизионного сигнала в режиме реального времени
- б) для отслеживания технических параметров техники
- в) для дистанционного наблюдения за развитием культур на полях
- г) для управления телекамерами на полях

14. Какие из перечисленных минеральных удобрений нельзя внести при помощи разбрасывателя?

- а) КАС
- б) азофоска
- в) аммиачная селитра
- г) двойной суперфосфат

15. Для точного позиционирования техники в пространстве используют...

- а) поправку на превышение над уровнем моря

- б) поправку на уклон местности
- в) обе перечисленные поправки
- г) перечисленные поправки не используются

16. Что понимают под понятием «агроскаутинг»?

- а) мониторинг полей с применением мобильных устройств (смартфонов, планшетов)
- б) агрохимическое обследование почв
- в) выполнение операций по отбору растительных образцов
- г) выполнение операций по отбору образцов сорной растительности

17. Дифференцированное применение гербицида в посевах культуры по заранее сформированной карте-заданию является примером ...

- а) одноэтапного технологического решения
- б) двухэтапной технологии
- в) представляет собой комбинацию одно- и двухэтапной технологий
- г) дифференцированное внесение гербицида в посевах культуры невозможно

18. Для чего используют мультиспектральные камеры, устанавливая их на беспилотные летательные аппараты?

- а) для мониторинга техники
- б) для определения индекса NDVI
- в) для наблюдения за выполнением технологических операций в темное время суток
- г) для подсчета вредителей сельскохозяйственных культур

19. Основная цель дифференцированного применения минеральных удобрений – ...

- а) создание оптимального режима питания растений на разных участках поля
- б) обеспечение равномерной заделки удобрений в почву
- в) снижение нагрузки на используемую технику для внесения удобрений
- г) все вышеперечисленные

20. В настоящее время наиболее эффективным способом использования беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве является...

- а) мониторинг посевов
- б) отбор почвенных проб
- в) внесение удобрений
- г) борьба с вредителями

21. Для дифференцированного применения гербицидов возможно использование...

- а) одноэтапных подходов (on-line)
- б) двухэтапных подходов (off-line)
- в) применимы оба варианта
- г) при внесении гербицидов данные подходы не используются

22. Назовите программные продукты, используемые для комплексного управления производственными процессами в растениеводстве:

- а) АНТ, ЦПС «Агроуправление»
- б) «Агродозор», 1С: Предприятие
- в) «ГЕО-Агро», QGIS
- г) Raven Cruizer

23. Какой технический элемент системы точного земледелия окупится быстрее остальных?

- а) система параллельного вождения
- б) автоматизированный почвенный пробоотборник
- в) посевной комплекс с возможностью дифференцированного посева
- г) беспилотник с опрыскивателем

24. Дайте определение термину «робот»:

- а) это машина
- б) это программируемая машина
- в) это программируемая машина, обладающая некоторым уровнем автономности способная перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению
- г) это сложное техническое средство, обладающее внешним сходством с человеком

25. Чем отличается робот от дистанционно-управляемой машины?

- а) робот дороже.
- б) дистанционно управляемая машина управляется по кабелю, а робот – по радио
- в) робот может автономно работать в априори неизвестной, динамически изменяющейся среде
- г) дистанционно управляемая машина находится в зоне прямой видимости оператора, а робот – не всегда.

26. Какими критериями не руководствуется робот-собираатель фруктов и овощей при сборе урожая?

- а) цвет
- б) вкус
- в) размер
- г) форма

27. Для решения каких задач не применяют сельскохозяйственных роботов?

- а) высев и посадка
- б) борьба с сорняками и вредителями
- в) сбор и сортировка урожая
- г) дополнительное освещение отстающих растений с использованием солнечных батарей

28. В чём заключаются преимущества работа перед человеком в сельском хозяйстве? Найдите один неверный ответ:

- а) высокая точность выполнения операций
- б) высокая скорость выполнения операций
- в) решение нетипичных задач, имеющих неоднозначное решение
- г) функционирование в опасных местах.

29. Каким образом робот отличает сорняки от сельскохозяйственных культур? Найдите один неверный ответ:

- а) по форме листьев
- б) по высоте
- в) по цвету
- г) робот не сможет отличить культуру от сорной растительности

30. Как называется система на работе, позволяющая ему находить сорняки, собирать ягоды, не наезжать на рядки?

- а) система навигации
- б) система технического зрения
- в) система координации
- г) система профорентации

31. Что не входит в состав робототехнического комплекса?

- а) комплект навесного оборудования
- б) комплект аппаратуры связи
- в) устройство для поиска робота при сбое в работе программы
- г) пульт дистанционного управления

32. Какой способ робот не использует для сбора яблок?

- а) срезает
- б) сбивает
- в) всасывает по принципу пылесоса
- г) отламывает, имитируя движение руки человека

33. Особенности дождевания как одного из видов полива?

- а) периодичность поливов; расход запасов влаги в почве в межполивные периоды; увлажнение преимущественно почвы; большие колебания влажности почвы в период между поливами
- б) увлажняется почва, растения и приземный слой воздуха; глубина увлажнения почвы меньше, чем при поверхностном поливе; возможны частые поливы малыми нормами, что создает равномерное увлажнение почвы
- в) снижение транспирации влаги растениями; создание оптимального микроклимата вокруг растений; устранение влияния атмосферной засухи; сохранение структуры почвы.
- г) возможность использования только при безуклонном рельефе; воздействие ограничивается только почвенно-грунтовым слоем; не оказывает влияния на микрокли-

мат поля: используется только на незасоленных, с хорошими капиллярными свойствами почвогрунтах

34. Облучение каким видом ультрафиолетового излучения полезно для роста растений?

- а) UVA (400-315 нм)
- б) UVB (315-280 нм)
- в) UVC (280-100 нм)
- г) всё вышеперечисленное

35. Требуемая влажность воздуха для благоприятного роста растений со временем (от всходов до цветения):

- а) уменьшает своё значение
- б) остается на одном уровне
- в) увеличивает свое значение
- г) динамика влажности не играет роли

36. Какое химическое соединение, присутствующее в атмосфере Земли, задерживает тепловое излучение и приводит к парниковому эффекту?

- а) азот
- б) водород
- в) кислород
- г) углекислый газ

37. Язык программирования Arduino-совместимых устройств основан на:

- а) Assembler
- б) C/C++
- в) C#
- г) Pascal

38. Что является основной причиной смены дня и ночи?

- а) вращение Земли вокруг Солнца
- б) вращение Земли вокруг своей оси
- в) вращение Луны вокруг Земли
- г) все перечисленные варианты верны

39. Модель, уменьшенная копия Земли – это:

- а) глобус
- б) космоснимок
- в) план местности
- г) карта местности

40. Чем карта отличается от плана?

- а) принципиальных отличий нет

- б) на карте есть масштаб
- в) на карте есть градусная сетка
- г) на карте есть условные знаки

41. Географической широтой называют расстояние:

- а) от экватора до полюса
- б) от экватора до нулевого меридиана
- в) от экватора до Гринвича
- г) все вышеперечисленные ответы верны

42. Географическая долгота – это расстояние от:

- а) Гринвича
- б) нулевого меридиана
- в) начального меридиана
- г) верны все варианты ответов

43. Самый крупный масштаб из перечисленных:

- а) 1:5 000
- б) 1:25 000
- в) 1:50 000
- г) 1:10 000

44. В каком масштабе карты наиболее подробно отображаются объекты земной поверхности?

- а) 1:5000
- б) 1:50000
- в) 1:500000
- г) 1:2500000

45. Во сколько раз уменьшено расстояние при масштабе в 1 см – 100 м?

- а) в 1 000 раз
- б) в 10 000 раз
- в) в 10 раз
- г) в 100 раз

46. Какие информационно-поисковые системы сети Интернет обладают возможностями загрузки и просмотра спутниковых фотографий земной поверхности?

- а) поисковая система Google
- б) поисковая система Яндекс
- в) поисковая система Mail.Ru
- г) поисковая система Rambler

47. Что не является задачей сельского хозяйства, решаемой с помощью космических снимков?

- а) мониторинг состояния посевов сельскохозяйственных культур
- б) выделение участков эрозии, переувлажнения, заболачивания, иных проявлений деградации земель
- в) выявление, контроль и мониторинг незаконных рубок леса
- г) инвентаризация, учёт и контроль сельскохозяйственных угодий

48. В состав агропромышленного комплекса входят:

- а) сельское хозяйство, машиностроение
- б) сельское хозяйство, отрасли переработки (легкая и пищевая), отрасли обслуживания
- в) машиностроение, химическое, ирригационное хозяйство
- г) сельское хозяйство, транспорт

49. На какую из сторон света традиционно запускают космические аппараты?

- а) запад
- б) юг
- в) восток
- г) север

50. Главное достоинство дистанционных изображений заключается в...

- а) возможности изучения труднодоступных территорий
- б) низком объеме информации
- в) низкой стоимости аппаратных средств
- г) простоте технологии

Составитель программы:

Доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, к.с.-х.н. Линков С.А.

