

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.04.2024 09:37:48

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbed23726a1609004405368986ab6235891468f13a1531fac

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

Рассмотрено и одобрено  
на заседании Методического совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
«14» апреля 2024 г.,  
Протокол № 6

Утверждаю:  
председатель Методического совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
Н.И. Кластер  
«14» апреля 2024г.



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

**«Цифровое земледелие»**  
(наименование программы)

**Объем в часах: 90 час.**

**Форма обучения: очная**

**Майский 2024**

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

### **1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы**

Дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая) «Цифровое земледелие» разработана с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы и в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 года №629 «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.

### **1.2. Категория слушателей**

**Требования к слушателям** - допускаются слушатели в возрасте от 14 лет, не зависимо от пола и возраста, не имеющие степень предварительной подготовки и особых способностей.

**Категория слушателей** - учащиеся, студенты, иные физические лица, желающие изучать цифровое земледелие.

**Уровень образования** - без предъявления требований к уровню образования.

**Предполагаемый состав группы** может быть как одновозрастной, так и разновозрастной.

**Количество обучающихся в группе** - до 30 человек.

### **1.3. Форма обучения, форма получения образования, режим занятий**

**Форма обучения:** очная.

**Образовательные технологии:** используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные (при режиме самоизоляции или карантина, высоком уровне террористической опасности, иных чрезвычайных ситуациях).

**Форма получения образования:** в организации, осуществляющей образовательную деятельность.

**Режим занятий:** до 4 часов в день (согласно расписания).

**Продолжительность учебного часа** - 45 минут.

**Форма организации обучения:** групповая работа

### **1.4. Цель и планируемые результаты реализации программы**

Дополнительная общеразвивающая программа направлена на:

- профессиональную ориентацию обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения обучающихся.

Программа имеет естественно-научную направленность.

По уровню содержания программа является ознакомительной.

По срокам реализации - краткосрочная (программа, реализуется до 6 месяцев).

**Цель реализации общеобразовательной программы «Цифровое земледелие»** – формирование и развитие у слушателей компетенций в области производства цифрового земледелия.

**Задачи, стоящие при освоении общеобразовательной программы:**

- рассмотреть понятие цифровых технологий, цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства;
- изучить передовые цифровые технологии в АПК, беспилотные устройства и их применение в сельском хозяйстве;
- рассмотреть приборы и оборудование для технологии цифрового земледелия, а также научиться проводить оценку эффективности цифрового земледелия;
- способствовать развитию познавательного интереса в вопросах личностного развития и профессионального самоопределения обучающихся.

### **1.5. Планируемые результаты освоения**

В результате изучения общеобразовательной программы «Цифровое земледелие» обучающиеся должны:

#### **знать:**

- Историю развития растениеводства, современное состояние АПК в России и за рубежом.
- Понятие цифровых технологий, цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.
- Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.
- Передовые цифровые технологии в АПК.
- Беспилотные устройства и их применение в сельском хозяйстве.
- Приборы и оборудование для технологии цифрового земледелия.
- Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в растениеводстве.
- Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.
- Направления цифровой трансформации АПК.

#### **уметь:**

- Проводить дифференциацию систем земледелия применительно к характеристикам внешних условий.
- Выполнять дифференцированную обработку почвы, внесение удобрений и средств защиты растений.
- Оценивать эффективность цифрового земледелия.

### **1.6. Трудоемкость и срок обучения**

Срок реализации программы - до 6 мес.

Трудоемкость программы - 90 час., из них 28 час. - лекционные занятия, 32 час. - лабораторно-практические занятия, 28 час. - самостоятельная работа, 2 час. - итоговая аттестация.

### **1.7. Язык обучения: русский**

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план программы

№ п/п	Наименование модулей образовательной программы и тем	Всего часов	В том числе:			
			Лекции	ЛПЗ	Самостоятельная работа	Итоговая аттестация
1	История развития растениеводства. Современное состояние АПК в России и за рубежом.	<b>6</b>	2	2	2	
2	Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.	<b>6</b>	2	2	2	
3	Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.	<b>6</b>	2	2	2	
4	Передовые цифровые технологии в АПК.	<b>6</b>	2	2	2	
5	Беспилотные устройства	<b>8</b>	2	4	2	
6	Дифференциация систем земледелия применительно к характеристикам внешних условий.	<b>12</b>	4	4	4	
7	Дифференцированная обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты растений.	<b>6</b>	2	2	2	
8	Приборы и оборудование для технологии цифрового земледелия. Оценка эффективности цифрового земледелия.	<b>12</b>	4	4	4	
9	Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в растениеводстве.	<b>6</b>	2	2	2	
10	Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.	<b>8</b>	2	4	2	
11	Направления цифровой трансформации АПК.	<b>12</b>	4	4	4	
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>				<b>2</b>
	<b>Итого</b>	<b>90</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>2</b>

## 2.2. Календарный учебный график

Режим занятий – до 4 академических часов в день.

Срок освоения программы составляет до 6 месяцев.

График проведения занятий - в соответствии с расписанием.

№ п/п	Тема занятий	Всего, час.	Месяц занятий						
			1	2	3	4	5	6	
1	История развития растениеводства. Современное состояние АПК в России и за рубежом.	6	6						
2	Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.	6	6						
3	Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.	6	2	4					
4	Передовые цифровые технологии в АПК.	6		6					
5	Беспилотные устройства	8		6	2				
6	Дифференциация систем земледелия применительно к характеристикам внешних условий.	12			12				
7	Дифференцированная обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты растений.	6				6			
8	Приборы и оборудование для технологии цифрового земледелия. Оценка эффективности цифрового земледелия.	12				10	2		
9	Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в растениеводстве.	6					6		
10	Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.	8					6	2	
11	Направления цифровой трансформации АПК.	12							12
12	Итоговая аттестация	2							2
	<b>Всего</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>16</b>

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

### 3.1. Лекционные занятия

Наименование модуля/ темы	Содержание учебного материала	Объем аудиторных часов
История развития растениеводства. Современное состояние АПК в России и за рубежом.	История развития растениеводства. Современный этап реализации генетического потенциала культур. Современное состояние АПК в России и за рубежом	2
Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.	Понятие цифровых технологий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства. Необходимость перехода на цифровые технологии в АПК. Проблемы, препятствующие цифровизации. Цифровизация растениеводства, этапы развития. Специфика цифровых данных и потоков в агрономии. Значение	2

	ние распространения цифровых технологий в агрономии в целях устойчивого функционирования отраслей АПК. Роль аграрной науки в цифровизации АПК.	
Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.	Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России. Законодательная и нормативная база. Указы Президента Российской Федерации, Постановления Правительства, Приказы Министерства сельского хозяйства	2
Передовые цифровые технологии в АПК.	Передовые цифровые технологии в АПК. Интеллект вещей, искусственный интеллект, технология «Блокчейн», беспилотные устройства, виртуальная и дополненная реальность, роботы, «Big Data».	2
Беспилотные устройства	Применение беспилотных устройств в цифровом земледелии	2
Дифференциация систем земледелия применительно к характеристикам внешних условий.	Технология цифрового земледелия. Технология точного земледелия. Цели, их преимущества использования.	4
Дифференцированная обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты растений.	Современные технологии - системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы, разработанные для агроменеджмента.	2
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	4
Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в растениеводстве.	Применение современных автоматизированных силовых приводов на мобильных и стационарных технических средствах сельхоз назначения	2
Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.	Современные прикладные решения для цифровизации АПК	2
Направления цифровой трансформации АПК.	Цифровые технологии в управлении АПК; умное земледелие; умное поле; умный сад; умная теплица	4
<b>Всего</b>		<b>28</b>

### 3.2. Практические занятия

Наименование модуля/ темы	Содержание учебного материала	Объем аудиторных часов
История развития растениеводства. Современное состояние АПК в России и за рубежом.	Практическая проработка этапов развития растениеводства и современного состояния АПК в России и за рубежом	2
Понятие цифровых техно-	Определение цели и задач цифровизации в АПК,	2

логий. Цель и задачи цифровой трансформации сельского хозяйства.	усвоение основных понятий и терминов.	
Нормативно-правовое обеспечение цифровой трансформации АПК России.	Изучение современной нормативно-правовой базы по цифровой трансформации АПК в России	2
Передовые цифровые технологии в АПК.	Направления использования передовых технологий в АПК- интеллект вещей, искусственный интеллект, технология «Блокчейн», виртуальная и дополненная реальность, роботы, «Big Data».	2
Беспилотные устройства	Возможности и эффективность использования беспилотных устройств в земледелии	4
Дифференциация систем земледелия применительно к характеристикам внешних условий.	Положительный передовой опыт применения технологии цифрового земледелия и точного земледелия в нашем регионе.	4
Дифференцированная обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты растений.	Положительный опыт применения в нашем регионе системы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальных датчиков, аэрофотоснимков и снимков со спутников, а также специальных программ, разработанных для агроменеджмента.	2
Приборы и оборудование для технологии цифрового земледелия. Оценка эффективности цифрового земледелия.	Изучение приборов и оборудования для технологии цифрового земледелия. Проведение оценки эффективности цифрового земледелия.	4
Программные, аппаратные и технические средства реализации цифровых технологий в растениеводстве.	Изучение передового опыта применения программных, аппаратных и технических средств реализации цифровых технологий в растениеводстве	2
Прикладные аспекты внедрения цифровизации по отраслям АПК.	Изучение современных прикладных решений для цифровизации АПК	4
Направления цифровой трансформации АПК.	Изучение передового опыта внедрения систем- умное землепользование; умное поле; умный сад; умная теплица	4
<b>Итоговая аттестация</b>	Тестирование	2
<b>Всего</b>		<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа по каждой теме

Подготовка к занятиям и работа с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме.

## 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 4.1. Форма организации образовательной деятельности

4.1.1. Формат программы основан на едином принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов и содержит 11 тем, подчиненных единой цели программы который включает в себя перечень, трудоемкость, последовательность и распре-

деление учебных занятий, иных видов учебной деятельности обучающихся и формы аттестации.

4.1.2. Реализация программы предполагает такие виды аудиторных занятий, как: лекции, практические занятия.

4.1.3. Дистанционный формат обучения реализуется с помощью электронных ресурсов СЭПУК, Moodle, Teams и т.д.

#### 4.2. Условия реализации программы

4.2.1 Обучение по программе осуществляется на основе договора о платных образовательных услугах, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение. Обучение осуществляется одновременно и непрерывно.

4.2.2. Обучение осуществляется в соответствии с Учебным планом и календарным учебным графиком.

#### 4.3. Ресурсы для реализации программы

Профессиональный штат педагогических работников ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

#### 4.4. Материально-технические условия реализации программы

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, итоговой аттестации	Специализированная мебель, экран, колонки, ноутбук, доска настенная, кафедра, оборудование и наглядные материалы по земледелию.
Помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки)	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-TA/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\DualCoreIntelPentium E2200\1 ГБ DDR2-800 DDR2 SDRAMMAXTOR STM3160215A (160 ГБ, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acerv193w [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

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, итоговой аттестации	- MS Windows 10 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно; –MS Office 365 RUS OPL NL Acdmс. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно
Помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки)	- MS Windows 10 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office 365 RUS OPL NL Acdmс. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно



#### **4.5. 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 лекций; 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.

#### **4.6. Учебно-методическое обеспечение реализации программы 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](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).

6. Система управления растениеводством на основе цифровых технологий [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://svetich.info/publikacii/agronauka/sistema-upravlenija-rastenievodstvom-na-.html>

7. Цифровые технологии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://spravochnick.ru/informacionnye\\_tehnologii/cifrovye\\_tehnologii/cifrovye\\_tehnologii\\_v\\_selskom\\_hozyaystve/](https://spravochnick.ru/informacionnye_tehnologii/cifrovye_tehnologii/cifrovye_tehnologii_v_selskom_hozyaystve/)

## **5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

Формой итоговой аттестации по итогам освоения программы является зачет.

### **5.2 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

5.2.1 Итоговая аттестация осуществляется в форме зачета после освоения всех тем программы и подтверждается оценкой «зачет» или «незачет».

5.2.2 Итоговая аттестация оформляется зачетными ведомостями, в которых отражают результат эффективности обучения слушателей и принимают решение о выдаче слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, сертификата об обучении.

5.2.3 Критерии оценки знаний:

Оценка «зачтено» выставляется при условии правильного ответа слушателя на 51% и более тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при условии правильного ответа слушателя на 50% и менее тестовых заданий.

### **5.3. ВЫДАЧА ДОКУМЕНТОВ О ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

5.3.1 Лицам, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную программу «Цифровое земледелие» и прошедшим итоговую аттестацию выдается сертификат об обучении.

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **6.1. Примерный перечень тестовых заданий для итоговой аттестации**

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

- а) Raven Cruizer
- б) «Штурман»
- в) «БЕГА»
- 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) ANT, 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-сборщик фруктов и овощей при сборе урожая?**

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

**27. Для решения каких задач не применяют сельскохозяйственных роботов?**

- а) высеивание 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 робота 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 роботе, 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 микроклимат 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

## **7. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Доцент агрономического факультета, к.с.-х.н. Линков С.А.