

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.04.2024 23:28:13

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

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

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

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



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

**СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**  
(наименование программы)

**Объем в часах:** 108 час.

**Форма обучения:** очная

**Майский 2024**

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

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

Дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая) «Системы и оборудование для точного земледелия» 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, специалисты и работники предприятий и организаций.

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

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

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

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

**Форма обучения:** очная.

Очное обучение с применением дистанционных технологий может использоваться 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 (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 естественнонаучную направленность.

По уровню содержания программа является ознакомительной.

По срокам реализации - краткосрочная (программа, реализуется до 5 месяцев).

**Цель реализации общеобразовательной программы «Системы и оборудование для точного земледелия»** - 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).

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

- изучить значение и цели точного земледелия;

- ознакомить с техническим обеспечением точного земледелия;
- изучить управление информацией в системах точного земледелия;
- ознакомить с датчиками для определения свойств почвы и мониторинга урожайности;
- изучить управление посевами при точном земледелии.

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

В результате изучения общеобразовательной программы «Системы и оборудование для точного земледелия» обучающиеся должны:

**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;

**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.

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

Срок реализации программы - до 5 мес.

Трудоемкость программы - 108 час., из них 24 час. - лекционные занятия, 34 час. - лабораторно-практические занятия, 46 час. - самостоятельная работа, 4 час.- итоговая аттестация.

### **1.7. Язык обучения: русский.**

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план программы

№ п/п	Наименование тем образовательной программы	Всего часов	В том числе:			
			Лекции	ЛПЗ	Самостоя- тельная ра- бота	Итоговая аттестация
1.	Введение в дисциплину	20	4	6	10	
2.	Основы дисциплины технологии точного земледелия	20	4	8	8	
3.	Техническое обеспечение точного земледелия	22	6	8	8	
4.	Управление информацией в системах точного земледелия	18	4	6	8	
5.	Сенсорика	18	4	4	6	
6.	Управление посевами при точном земледелии	10	2	2	6	
<b>7.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>				<b>4</b>
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>4</b>

## 2.2. Календарный учебный график

Режим занятий – до 4 академических часов в день.

Срок освоения программы составляет до 5 месяцев.

График проведения занятий - в соответствии с расписанием.

№ п/п	Тема занятий	Всего, час.	Месяц занятий				
			1	2	3	4	5
1.	Введение в дисциплину	20	20				
2.	Основы дисциплины технологии точного земледелия	20	2	18			
3.	Техническое обеспечение точного земледелия	22		2	20		
4.	Управление информацией в системах точного земледелия	18			2	16	
5.	Сенсорика	18				4	14
6.	Управление посевами при точном земледелии	10					4
7.	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>4</b>					4
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>22</b>

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

### 3.1. Лекционные занятия

Наименование темы	Содержание учебного материала	Объем аудиторных часов
Введение в дисциплину	Значение и цели точного земледелия.	4
Основы дисциплины технологии точного земледелия	Научно-технические основы точного земледелия.	4
Техническое обеспечение точного земледелия	Техника для точного земледелия (портативные и полевые компьютеры, ГСП-приемники и терминалы, стандартные интерфейсы, системы параллельного вождения и др.)	6
Управление информацией в системах точного земледелия	Технологические подходы и типы технологий при точном земледелии.	4
Сенсорика	Основы сенсорики. Знакомство с датчиками для определения свойств почвы, с датчиками для определения состояния посевов и мониторинга урожайности.	4
Управление посевами при точном земледелии	Дифференцированное управление посевами.	2
<b>Всего</b>		<b>24</b>

### 3.2. Практические занятия

Наименование модуля/ темы	Содержание учебного материала	Объем аудиторных часов
Введение в дисциплину	Изучение экономических и экологических	6

	аспектов точного земледелия, значения технологии точного земледелия для повышения устойчивости сельскохозяйственного производства. Знакомство с неоднородностью агробиогеоценозов. Знакомство с неоднородностью посевов, поражения сорняками, вредителями и болезнями.	
Основы дисциплины технологии точного земледелия	Изучение глобальных систем и техники геопозиционирования (ГСП). Знакомство с географическими информационными системами (ГИС).	8
Техническое обеспечение точного земледелия	Знакомство с карманными портативными и полевыми компьютерами, ГСП-приемниками и терминалами. Знакомство с системами параллельного вождения и технологией вождения по колее без ГСП.	8
Управление информацией в системах точного земледелия	Управление информацией и компьютерные системы поддержки технологии точного земледелия.	6
Сенсорика	Знакомство с датчиками для определения свойств почвы, с датчиками для определения состояния посевов и мониторинга урожайности.	4
Управление посевами при точном земледелии	Дифференцированное управление посевами.	2
<b>Итоговая аттестация</b>	Собеседование по вопросам к зачету	4
<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 два учебных модуля, подчиненных единой цели программы который включает в себя перечень, трудоемкость, последовательность и распределение 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. В случае, если будет применяться дистанционный формат обучения, он будет реализовываться 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 единовременно 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 моторизованный 3x3 ScreenMedia; Шкаф настенный; Колонки SVEN; Кабели коммутации; Ноутбук ASUS: Системная плата: Тип ЦП Mobile Intel Celeron, 2200 MHz; Системная плата Asus P50IJ Series Notebook; Чипсет системной платы Intel CantigaGL40/GM45/GM47/GS45; Системная память 2016 МБ; Дисковый накопитель ST9320325AS (320 ГБ, 5400 RPM, SATA-II); Видеоадаптер Mobile Intel(R) 4 Series Express Chipset Family; доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования
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 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно; – MS Office 365 RUS OPL NL Acadm. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно
Помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки)	- MS Windows 10 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office 365 RUS OPL NL Acadm. Договор 143ИК32113102005 4123102010017000582244 от 23.12.2021.

### Электронно-библиотечные системы

- 1) ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- 2) ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- 3) ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- 4) ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»

#### 4.4. 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.

#### 4.5. Учебно-методическое обеспечение реализации программы

##### Основная литература:

1. Труфляк Е.В. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А.А. Тенеков, В.В. Якушев. — 2-е изд., стер. — СПб : Лань, 2021.



— 512 с. <https://reader.lanbook.com/book/151671#2>

2. Шило И.Н. Умная сельскохозяйственная техника / И.Н. Шило, Н.К. Толочко, С.О. Нукешев, Н.Н. Романюк, К.Д. Есхожин. - Астана: КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2018. - 174 с.

3. Труфляк Е.В. Использование систем точного земледелия ведущими производителями сельскохозяйственной техники / Е.В. Труфляк. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - 76 с.

4. Точное сельское хозяйство (precision agriculture) / Под ред. Д. Шпаара, А. В. Захаренко, В. П. Якушева. - СПб. - Пушкин, 2009. - 400 с.

5. Опыт применения и развитие систем точного земледелия. Научный аналитический обзор. - М.: ФГМУ «Росинформагротех», 2008. - 100 с.

Дополнительная литература:

1. Земледелие / Г.И.Баздырев, А.В.Захаренко, В.Г.Лошаков и др.; Под ред. Г.И.Баздырева. - М.: КолосС, 2008. - 607 с.

2. Агротехнологии полевых культур в Центральном Черноземье: Учебное пособие/В.А.Федотов, С.В.Кадыров, Д.И.Щедрина. - Воронеж: Изд-во «Истоки», 2011.- 260 с.

## **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 обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания по темам, владеет необходимыми умениями при выполнении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по темам, не в полной мере владеет необходимыми умениями при выполнении практических заданий.

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

5.3.1 Лицам, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную программу «Системы и оборудование для точного земледелия» и прошедшим итоговую аттестацию выдается сертификат об обучении.

## 6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 6.1. Вопросы к зачету

1. Что такое точное земледелие? На чем оно основано?
2. основополагающие принципы технологии точного земледелия.
3. Задачи, стоящие перед технологией точного земледелия.
4. Значение точного земледелия для развития сельского хозяйства.
5. Положительный эффект при применении технологий точного земледелия.
6. Основные этапы реализации технологий точного земледелия.
7. Составные части (подсистемы) точного земледелия.
8. Элементы точного земледелия, наиболее часто применяющиеся на практике.
9. Экономические аспекты точного земледелия.
10. Экологические аспекты точного земледелия.
11. Понятие об изменчивости (неоднородности) почвенного покрова, рельефа полей и посевов.
12. Методы анализа пространственной неоднородности.
13. Глобальная система позиционирования (ГСП), ее составные части.
14. Точность определения местонахождения в ГСП.
15. Географические информационные системы (ГИС) и способы ввода информации в них.
16. Основные показатели, учитываемые при оценке неоднородности участков.
17. Требования к информации, ее сбору и передаче.
18. Мобильные карманные компьютеры (персональные цифровые секретари).
19. ГСП-приемники, требования к ним.
20. Бортовые компьютеры (терминалы).
21. Стандартные интерфейсы.
22. Ручные и автоматические системы параллельного вождения.
23. Классификация систем параллельного вождения на основе ГСП.
24. Технологии вождения по колеям без ГСП.
25. Компьютерные системы поддержки технологических решений.
26. Функциональная структура системы поддержки принятия решений (СППР).
27. Моделирование при помощи электронной карты-задания.
28. Системы реального времени (сенсорный подход).
29. Двух этапные технологические решения (с использованием цифровых карт).
30. Датчики для определения плотности и влажности почвы, содержания солей в ней.
31. Определения содержания гумуса и рельефа при помощи датчиков.
32. Датчики для определения свойств растений и травостоев.
33. Датчики для составления карт урожайности.
34. Датчики для определения засоренности, пораженности болезнями и вредителями.
35. Дифференцированное внесение гербицидов и фунгицидов.
36. Дистанционные методы контроля. Спутниковые системы.
37. Дистанционные методы контроля. Системы с использованием самолетов.
38. Отбор почвенных проб и образцов почвы.
39. Дифференцированная обработка почвы.
40. Дифференцированное внесение удобрений.
41. Дифференцированное управление посевами.
42. Составление цифровых карт и планирование урожайности.

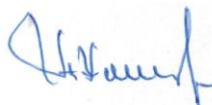
43. Ведение книги истории полей на основе цифровых карт.

## 5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Линков С.А., доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, кандидат сельскохозяйственных наук

Согласована:

Руководитель  
комбината профессиональной подготовки



А.Ф. Холопов