

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.02.2021 13:44:26  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a13516e

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  
« 09 » июля 2020 г.  
протокол № 12

Утверждаю:  
председатель Методического совета  
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ  
Бреславец П.И.  
« 09 » июля 2020 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**(дополнительная общеразвивающая программа)**  
**СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**  
(наименование программы)

**Объем в часах:** *72 час.*

**Форма обучения:** *очная*

**Майский 2020**

## **СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ**

Дополнительная общеобразовательная программа (общеразвивающая) «СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ» 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 N 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 «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:

*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.

## **1.2. Планируемые результаты освоения**

*В результате изучения общеразвивающей программы «СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ» 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 «СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ» 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 «СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ» 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 разновозрастной, 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 - 72 часа, из них 12 лекционных, 24 практических, 32 самостоятельная работа, 4 зачет.

## **1.5. Форма обучения и режим занятий**

Форма обучения: очная.

Форма получения образования: в организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Режим занятий: 4 часа- два раза в неделю.

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 «СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ» и отдельных ее компонентов (дисциплин, модулей, иных видов учебной деятельности обучающихся) направлено на достижение целей программы, планируемых результатов ее освоения.

Программа состоит из одного модуля.

### 2.1. Учебный план программы

№ п/п	Наименование темы часов	Всего часов	В том числе:			Итоговая аттестация	Форма контроля
			лекции	ПЗ	самост		
1.	Тема 1. Введение в дисциплину	12	2	8	2		собеседование
2.	Тема 2. Основы дисциплины технологии точного земледелия	12	2	4	6		собеседование
3.	Тема3. Техническое обеспечение точного земледелия	14	2	4	8		собеседование
4.	Тема4. Управление информацией в системах точного зем-	10	2	2	6		собеседование
5.	Тема 5. Сенсорика	10	2	4	4		собеседование
6.	Тема 6. Управление посевами при точном земледелии	10	2	2	6		собеседование
7	Зачет	4	-	-	-	4	
<b>Итого, ч.</b>		<b>72</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	

## 2.2. Календарный учебный график

<b>Трудоемкость программы</b>	72 ч.
<b>Нормативный срок освоения программы</b>	3 мес.
<b>Режим обучения</b>	4 часа два раза в неделю.
График проведения занятий в соответствии с расписанием	

## 2.3. Рабочие программы дисциплин (модулей), практик

### 2.3.1. Тематический план лекций

#### **Тема 1. Введение в дисциплину.**

Лекция № 1. Значение и цели точного земледелия.

Практические занятия. 1. Изучение экономических и экологических аспектов точного земледелия.

Изучение значения технологии точного земледелия для повышения устойчивости сельскохозяйственного производства.

Знакомство с неоднородностью агробиогеоценозов.

Знакомство с неоднородностью посевов, поражения сорняками, вредителями и болезнями.

#### **Тема 2. Основы дисциплины технологии точного земледелия**

Лекция № 2. Научно-технические основы точного земледелия.

Практические занятия 1. Изучение глобальных систем и техники геопозиционирования (ГСП).

2. Знакомство с географическими информационными системами (ГИС).

#### **Тема 3. Техническое обеспечение точного земледелия**

Лекция № 3. Техника для точного земледелия (портативные и полевые компьютеры, ГСП-приемники и терминалы, стандартные интерфейсы, системы параллельного вождения и др.)

Практические занятия. 1. Знакомство с карманными портативными и полевыми компьютерами, ГСП-приемниками и терминалами.

2. Знакомство с системами параллельного вождения и технологией вождения по колее без ГСП.

#### **Тема 4. Управление информацией в системах точного земледелия**

Лекция № 4. Технологические подходы и типы технологий при точном земледелии.

Практические занятия. 1. Управление информацией и компьютерные системы поддержки технологии точного земледелия.

### **Тема 5. Сенсорика**

Лекция № 5. Основы сенсорики.

Практические занятия. 1. Знакомство с датчиками для определения свойств почвы.

2. Знакомство с датчиками для определения состояния посевов и мониторинга урожайности.

### **Тема 6. Управление посевами при точном земледелии**

Расчет времени: лекции - 2 часа, практические занятия - 2 часа.

Лекция № 6. Стратегии реализации дифференцированного управления посевами.

Практические занятия. 1. Дифференцированное управление посевами.

#### **2.3.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и (или) модулю**

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.

#### **2.3.3. Методические указания по освоению дисциплины и (или) модулю**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 422 п.Майский ,ул. Студенческая 1	Проектор Epson EB-X8, экран, компьютер ASUS, доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования в соответствие с РПД «Системы земледелие»
Учебная аудитория	Макеты почвообрабатывающих машин, таблицы,



<p>для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 403 п.Майский ,ул. Студенческая 1 , лаборатория земледелия</p>	<p>плакаты, гербарии, альбомопредделитель растений, коллекция семян, почвенные буры, бюксы, весы, эксикатор, щипцы.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы (читальные залы библиотеки)</p>	<p>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 CD3002A\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 информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №7</p>	<p>Специализированная мебель на 200 посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: - проектор NEC (NP 405 G); - экран для проектора с электроприводом 406x305 ScreenChampion 4:3 MW; - ноутбук AsusK50C 15.6"/Celeron. - VGA-конвертер ATEN VE022;</p>

	<p>-4 акустические колонки KENWOOD;</p> <p>- трансляционный микшер-усилитель ProAudioPA-913M;</p> <p>беспроводной микрофон UHFSR40.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель для обучающихся, стеллажи, аквариумы. Также используется компьютерная программа «Aqua_d», «Атлас аквариумных рыб», емкости для воды, резиновый шланг, сифон для очистки грунта, скребок для чистки стекол, сачок, образцы грунта нескольких видов, водный термометр,- компас, мерная рулетка, аквапомпа, почвенный нож, гербарные папки, планшет, лопатка, диск Секки, сачок гидробиологический, фотоаппарат, лакмусовая бумага. Видеофильмы (ВВС «Живая природа»). Стеклорез, стекло, клей, ножницы, ведра, фильтры, компрессоры, кормушки, ракушки, аквариумные декорации, подсветки, удлинители, термометры, термостаты, присоски, шнуры, лампы дневного света, каркасы, полки, клейкая лента, магниты-очистители, растения, аквариумные рыбки, моллюски, рачки, корм</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Подсобное помещение кафедры незаразной патологии</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>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.);</p> <p>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,</p>

	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 занятий лекционного типа	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</li> <li>- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно</li> <li>- Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор на передачу неисключительных прав №26 от 26.12.2019 . Срок действия- бессрочно</li> <li>- Отечественное системное ПО «Базальт СПО». Договор о сотрудничестве №ДС 015-2019 от 07.10.2019. Срок действия лицензии – бессрочно. <i>(отечественное ПО)</i></li> </ul>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</li> <li>– MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно</li> <li>– Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор на передачу неисключительных прав №26 от 26.12.2019 . Срок действия- бессрочно</li> <li>– Отечественное системное ПО «Базальт СПО». Договор о сотрудничестве №ДС 015-2019 от 07.10.2019. Срок действия лицензии – бессрочно. <i>(отечественное ПО)</i></li> </ul>
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением	<ul style="list-style-type: none"> <li>– MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</li> <li>– Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.</li> </ul>

<p>доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>- Office 2016 Russian OLPNL Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно. Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп». Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно. <i>(отечественное ПО)</i></p>
--	--

### **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 «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»

### **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 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.

### 3.3. Кадровое обеспечение реализации программы

№ п/п	ФИО преподавателей	Ученое звание, степень, должность	Общий стаж работы	Педагогический стаж работы	Опыт работы по профилю ДОП
1	Линков Сергей Александрович	доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, к.с.-х.н., доцент	15	15	3

### 3.4. Учебно-методическое обеспечение реализации программы

#### 3.3.1. Основная литература:

1. Точное сельское хозяйство (precision agriculture) / Под ред. Д. Шпаара, А. В. Захаренко, В. П. Якушева. - СПб. - Пушкин, 2009. - 400 с.
2. Опыт применения и развитие систем точного земледелия. Научный аналитический обзор. - М.: ФГМУ «Росинформагротех», 2008. - 100 с.

3. Дополнительная литература:

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

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

## **4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. 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, к.с.-х.н.