

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины Системы и средства точного земледелия
Б1.0.36	Кафедра Растениеводства и селекции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Учебной дисциплины

Системы и средства точного земледелия

Направление подготовки
35.03.06 **Агроинженерия**

Профиль программы
Технические системы в агробизнесе

Уровень подготовки
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, № протокола</i>
Разработал:	<i>Доцент</i>	<i>Чулков В.А.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Шорохов П.Н.</i>	10.05.2023 №6
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	11.05.2023 №8
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	15.05.2023 №91
Версия: 2.0		КЭ:1 УЭ №_____	Стр1 из 17



СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
 3. Объем дисциплины и виды учебной работы
 4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
 - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
 - 4.3. Детализация самостоятельной работы
 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



Введение

Дисциплина «Системы и средства точного земледелия» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель и задачи дисциплины – формирование у студентов навыков применения современного оборудования и информационных технологий в производстве сельскохозяйственной продукции и использование полученных результатов в своей профессиональной деятельности

Дисциплина 35.03.06 «Системы и средства точного земледелия» входит в 1 «Дисциплины» базовая часть. Является обязательным компонентом образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Системы и средства точного земледелия» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Системы и средства точного земледелия» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Технологии производства сельскохозяйственной продукции», «Методы научных исследований в агроинженерии».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Экология», «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Энергосберегающие технологии в АПК», «Транспорт в сельском хозяйстве» государственная итоговая аттестация.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-1 - способен планировать механизированные сельскохозяйственные работы

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- технологии в том числе точного земледелия, позволяющие снизить затраты и минимизировать воздействие на окружающую среду;
- технологию составления электронных карт полей;
- сущность и особенности системы глобального позиционирования;
- основные функциональные характеристики GPS – оборудования;
- способы регулирования продукционного процесса растений по микропериодам органогенеза с использованием самонастраивающихся автоматизированных средств на основе электронных систем управления;
- основы применения автоматического почвоотборника;



- методика отбора почвенных проб по элементарным участкам поля;
- программы для работы с электронными картами;

уметь:

- создавать электронные карты полей с помощью ГИС, системы глобального позиционирования и GPS – оборудования;
- пояснить каким образом проводятся полевые работы с применением приборов используемых в технологиях точного земледелия;
- применять теоретические основы по дешифрированию многоспектральных аэрокосмических снимков;
- планировать внесение удобрений в режиме off-line и on-lain;
- идентифицировать состояния посевов, определения урожайности в процессе уборки с использованием счетчиков урожайности;
- пояснять сущность дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений в соответствии с микроструктурой почвенного покрова и состояния посевов с использованием GPS – приборов;

владеть:

- навыками расчета экономической эффективности применения химических препаратов на основе спутниковых снимков в системе точного земледелия;
- стратегией управления, которая использует информационные технологии, чтобы принимать правильные решения в технологии получения программированных урожаев сельскохозяйственных культур.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочное	Заочная форма обучения	
		курс			курс	
		2			2	
Контактная работа* (всего)	46,25	46,25		9,75	9,75	
В том числе:						
Лекции	16	16		4	4	
Практические занятия (ПЗ)	24	24		4	4	
Групповые консультации	6	6		1,5	1,5	
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25		0,25	0,25	
Самостоятельная работа (всего)	61,75	61,75		98,25	98,25	
В том числе:						
Написание и защита рефератов	10	10				
Написание конспекта	40	40		20	20	
Написание контрольных работ				50	50	
Другие виды самостоятельной работы	11,75	11,75		28,25	28,25	
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	108	108		108	108	
<i>зач.ед.</i>	3	3		3	3	
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет		зачет	зачет	



4. Содержание дисциплины

Сущность применения точного земледелия. Развитие элементов точного земледелия. История развития точного земледелия. Этапы реализации технологии точного земледелия в производственных условиях. Навигационные спутниковые системы. Глобальные системы позиционирования. Составление почвенных электронных карт. Съёмка в разных спектральных диапазонах по срокам к критическим фазам развития наблюдаемой культуры. Параллельное вождения агрегатов. Вождение агрегатов с использованием системы движения по курсоруказателю. Вождение агрегатов с использованием системы «Автопилот». Методы отбора почвенных образцов. Автоматические пробоотборники почвы. Дифференцированное внесение удобрений. Внесения удобрений в режиме offline Внесения удобрений в режиме online. Картирование полей. Картирование урожайности.

4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего часов
	Раздел 1. Теоретические основы точного земледелия	16					16
1	Тема 1.1. Сущность применения точного земледелия	2				4	6
2.	Тема 1.2. Глобальные системы позиционирования	2				4	6
3.	Тема 1.3. Параллельное вождение агрегатов	4				4	6
4.	Тема 1.4. Составление почвенных электронных карт	2				4	6
5.	Тема 1.5. Дифференцированное внесение удобрений	4				4	8
6.	Тема 1.6. Использование системы прецизионного земледелия в России и мире и её дальнейшее развитие.	2				4	6
	Раздел 2 Практическое применение системы точного земледелия		24				24
7.	Тема 2.1. Системы параллельного вождения агрегатов		4			6	10
8.	Тема 2.2. Методы отбора почвенных образцов. Автоматические пробоотборники почвы.		4			4	8
9.	Тема 2.3. Запланированное внесение удобрений в режиме off-line		4			6	10
10.	Тема 2.4. Системы		4			6	10



	дифференцированного внесения удобрений в режиме on-line						
11.	Тема 2.5. Картирование полей. Картирование урожайности		2			4	6
12.	Тема 2.6. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве		2			4	6
13.	Тема 2.7. Работа с картами в «Панорама АГРО»		4			3,75	7,75
	Итого	16	24			61,75	101,75

4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего часов
	Раздел 1. Теоретические основы точного земледелия	4				48	52
1	Тема 1.1. Сущность применения точного земледелия	1				8	9
2.	Тема 1.2. Глобальные системы позиционирования	1				8	9
3.	Тема 1.3. Параллельное вождение агрегатов					8	8
4.	Тема 1.4. Составление почвенных электронных карт	1				6	7
5.	Тема 1.5. Дифференцированное внесение удобрений					10	10
6.	Тема 1.6. Использование системы прецизионного земледелия в России и мире и её дальнейшее развитие.	1				8	9
	Раздел 2 Практическое применение системы точного земледелия		4			50,25	54,25
7.	Тема 2.1. Системы параллельного вождения агрегатов		1			10	11
8.	Тема 2.2. Методы отбора почвенных образцов. Автоматические пробоотборники почвы.		1			6	7
9.	Тема 2.3. Запланированное внесение удобрений в режиме off-line		1			8	9



10.	Тема 2.4. Системы дифференцированного внесения удобрений в режиме on-line		1			8	9
11.	Тема 2.5. Картирование полей. Картирование урожайности					6	6
12.	Тема 2.6. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве					6	6
13.	Тема 2.7. Работа с картами в «Панорама АГРО»					6,25	6,25
	Итого	4	4			98,25	106,25

**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины
Очная форма обучения**

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)		Формируемые компетенции	Форма контроля
			очное	заочное		
1.	Раздел 1. Теоретические основы точного земледелия	Тема 1.1. Сущность точного земледелия Основополагающие принципы точного сельского хозяйства. Учет внутривариационной изменчивости. Инновации с применением космомониторинга и геоинформационных систем. Управление посевами. Основные этапы реализации технологий точного земледелия. Четыре подсистемы точного земледелия. Элементы точного земледелия. Преимущества применения в сельском хозяйстве программного обеспечения. Сдерживающие факторы широкого распространения элементов точного земледелия. История развития точного земледелия.	6	9	ПК-1	Написание конспекта Тестирование
		Тема 1.2. Спутниковая система навигации. Принципы работы спутниковых систем навигации. Принципы определения местоположения объекта. Кодовый режим. Эфемериды. Альманах. Глобальная система позиционирования GPS. Характеристика и особенности ГЛОНАСС. Характеристика системы БЭЙДОУ. Применение ГАЛИЛЕО.	6	9	ПК-1	Устный опрос Письменная контрольная работа Тестирование
		Тема 1.3. Параллельное вождение агрегатов Преимущество применения систем параллельного вождения. Необходимая точность при проведении обработки почвы, посева и применении средств защиты. Движение агрегатов с помощью курсорозаказчика. Применение в параллельном вождении системы «автопилот»	6	8	ПК-1	Устный опрос Написание реферата Тестирование



	<p>Тема 1.4. Составление почвенных электронных карт Преимущества использования электронных карт. Виды электронных карт. Структура и сроки получения спутниковых снимков. Выбор и подготовка спутниковых снимков «AgroScan». Карта проективного покрытия. Карты содержания хлорофилла. Карта цветного изображения. Карта инфракрасного изображения.</p>	6	7	ПК-1	Написание конспекта Устный опрос Тестирование
	<p>Тема 1.5. Дифференцированное внесение удобрений Неоднородность почвенного покрова. Показатели плодородия почвы. Степень плодородия почвы. Принцип определения площади элементарного почвенного участка.</p>	8	10	ПК-1	Написание конспекта Устный опрос
	<p>Тема 1.6. Использование системы прецизионного земледелия в России и мире и её дальнейшее развитие. Распространение технологии точного земледелия в мире. Применение технологии точного земледелия хозяйствами в России. Особенности применения систем GPS и ГЛОНАСС.</p>	6	9	ПК-1	Подготовка к контрольной работе.
Раздел 2 Практическое применение системы точного земледелия	<p>Тема 2.1. Системы параллельного вождения агрегатов Общее устройство системы параллельного вождения. Состав оборудования. Система управления Trimble CFX-750. Система управления Trimble EZ-Guide 500. Система управления Trimble EZ-Guide 250. Система управления Raven Cruiser II. Система управления TeeJet Matrix Pro GS. Система управления . Agrosom Outback S Lite. Система управления «Штурман». Система управления Leica moJoMINI. Система управления G6 Farmnavigator.</p>	10	11	ПК-1	Написание конспекта Написание реферата Тестирование
	<p>Тема 2.2. Методы отбора почвенных образцов. Автоматические пробоотборники почвы. Маршрут движения агрегата по полю при отборе образцов почвы. Порядок отбора почвы. Принцип работы использования почвоотборника. Характеристика автоматических почвоотборников.</p>	8	7	ПК-1	Написание конспекта Устный опрос
	<p>Тема 2.3. Запланированное внесение удобрений в режиме off-line</p>	10	9	ПК-1	Написание



	Принцип двухэтапной технологии внесения удобрений. Агрохимическое обследование с помощью спутниковой навигации. Оборудование для дифференцированного внесения удобрений. Требования к разбрасывателю удобрений. Внесение твердых органических и минеральных удобрений.				конспекта Устный опрос
	Тема 2.4. Системы дифференцированного внесения удобрений в режиме on-line Принцип работы внесения удобрений при одноэтапной технологии. Определению оптимальной нормы внесения азотных удобрений с помощью GreenSeeker N-сенсора. Сущность NDVI индекса. Оптическая сенсорная система. Определение в реальном времени состояние культуры с использованием сканера.	10	9	ПК-1	Написание конспекта Написание реферата
	Тема 2.5. Картирование полей. Картирование урожайности Назначение и технические характеристики полевых компьютеров; принцип работы; режимы работы. Программное обеспечение. Аппаратно-программный комплекс картирования урожайности. Система картирования урожайности CLAAS Lexion. Принцип работы оборудования John Deere в системе картирования урожайности.	6	6	ПК-1	Написание конспекта Устный опрос Тестирование
	Тема 2.6. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве Преимущества применения БПЛА и актуальность их применения. Типы и характеристики БПЛА. Оборудование применяемое для работы БПЛА. Сбор информации с применением БПЛА. Составление маршрута движения обследования.	6	6	ПК-1	Написание конспекта Написание реферата
	Тема 2.7. Работа с картами в «Панорама АГРО» Создание карт отбора проб почвы. Занесение результатов отбора проб почвы в программу. Работа с легендой карты отбора проб почвы. Работа с отбором почв, по точкам отбора. Порядок работы в программе. Добавление к полю нового участка. Удаление участка поля. Разделение полигона. Порядок работы со слоями. Занесение	7,75	6,25	ПК-1	Подготовка к контрольной работе.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины
«Системы и средства точного земледелия»

	данных в программу.				
Всего		101,75	106,25		

**4.3. Детализация самостоятельной работы**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Раздел 1. Теоретические основы точного земледелия	Тема 1.1. Сущность применения точного земледелия	4	8
		Тема 1.2. Глобальные системы позиционирования	4	8
		Тема 1.3. Параллельное вождение агрегатов	4	8
		Тема 1.4. Составление почвенных электронных карт	4	6
		Тема 1.5. Дифференцированное внесение удобрений	4	10
		Тема 1.6. Использование системы прецизионного земледелия в России и мире и её дальнейшее развитие.	4	8
2.	Раздел 2 Практическое применение системы точного земледелия	Тема 2.1. Системы параллельного вождения агрегатов	6	10
		Тема 2.2. Методы отбора почвенных образцов. Автоматические пробоотборники почвы.	4	6
		Тема 2.3. Запланированное внесение удобрений в режиме off-line	6	8
		Тема 2.4. Системы дифференцированного внесения удобрений в режиме on-line	6	8
		Тема 2.5. Картирование полей. Картирование урожайности	4	6
		Тема 2.6. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве	4	6
		Тема 2.7. Работа с картами в «Панорама АГРО»	3,75	6,25
		Всего часов	61,75	98,25

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Чулков В.А. Системы и средства точного земледелия: методические указания по выполнению самостоятельной работы, студентам очного и заочной форм обучения, по направлению: 35.03.06 - Агроинженерия / Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2019г., с.25. [Электронный ресурс] Ссылка:
<https://sdo.urgau.ru/mod/assign/view.php?id=83027>

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет у очной формы обучения проводится в конце 4-го семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». Зачет у заочной формы обучения проводится в конце 3-го семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине « Системы и средства точного земледелия»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Труфляк, Е. В. Точное земледелие: учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-7060-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154398>

б) дополнительная литература

1. Точное сельское хозяйство: учебник для вузов / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.]; под редакцией Е. В. Труфляка. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-6691-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151671>

2. Труфляк, Е.В. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 172 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/92956>



3.Зеленин А.Н., Юсупов М.Л. Автоматизация вождения сельскохозяйственных машин для обработки почвы, посева, ухода за растениями и уборки: монография. – Екатеринбург, УрГАУ, 2016.180 с. Уральский ГАУ, http://79.172.38.17/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe. 10экз.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru;>
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК»

Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.



Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows Professional 10 Sing1 Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel:
- Kaspersky Total Security для бизнеса Edition. Договор от 01.03.2018 (до 13.03.2020).
- Операционная система WinHome 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук) .	
Практические занятия		



Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) - Лаборатория № 4503	Доска-1 мультимедийная (проектор, экран). Стенды информационного характера по тематике дисциплин, материал	Переносная установка изучаемых раздаточный материал	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г., срок до 30.04.2018 г.; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 250-499. Node 2 year Educational Renewal License: Лицензионный сертификат 17E0-180227-123942-623-1585, срок до 13.03.2020 г. программа «Панорама АГРО»
Самостоятельная работа			
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – аудитория 4520*. Читальный зал № 5104 Читальный зал № 5208	(компьютеры с выходом в интернет) (компьютеры с выходом в интернет) (компьютеры с выходом в интернет)		ОС Windows – Акт предоставления прав №Tr017610 от 07.04.2016 Лицензия Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition Лицензионный сертификат 1AF2-160218-091916-703-155 до 03.01.2020

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины «Системы и средства точного земледелия».

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:



- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Системы и средства точного земледелия»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.0.36 «Системы и средства точного земледелия»

по направлению подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) программы **Технические системы в агробизнесе**



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Системы и средства точного земледелия»



1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс Компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины													
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	
ПК – 1	способен к организации и управлению работами по производству сельскохозяйственной продукции	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел Дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК -1	Знание сущности точного земледелия (ТЗ); учета внутривертеbralности; понятия ГИС управление посевами; элементы ТЗ; сдерживающие факторы применения ТЗ; принципами работы спутниковых систем навигации; преимуществ применения систем параллельного вождения; преимущества	1-2	Раздел 1. Сущность точного земледелия. Спутниковая система навигации. Параллельное вождение агрегатов. Дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line. Системы дифференцированного внесения удобрений в режиме on-line. Методы отбора почвенных образцов. Автоматические пробоотборники почвы. .	Лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа	Тестирование Письменная контрольная работа Реферат	1-40	1-50	1-57



дифференцированного внесения удобрений; преимущества использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.		Картирование полей. Картирование урожайности. Применения БПЛА Работа с картами в «Панорама АГРО»						
Умение Обосновать преимущества точного земледелия (ТЗ); оценить внутрипольную вариабельность; применить понятия ГИС и управление посевами; описать элементы точного земледелия; наметить пути устранения сдерживающих факторы применения ТЗ; описать принципы работы спутниковых систем навигации; проанализировать систему параллельного вождения; аргументировать преимущества дифференцированного внесения удобрений и использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.	1-2	Раздел 2. Вред, причиняемый сорняками культурным растениям. Пороги вредоносности сорняков. Классификация сорняков и меры борьбы с ними. Понятие о севообороте. Причины чередования культур Типы севооборотов. Полевые севообороты. Кормовые севообороты. Специальные севообороты. Почвозащитная роль севооборотов. Цели и задачи обработки почвы. Основная, предпосевная, послепосевная обработки почвы. Минимальные обработки почвы. Обработка почвы в районах подверженных водной эрозии и дефляции. Основы системы земледелия	Лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа	Письменная контрольная работа Реферат	1-40	1-50	1-57	



ПК -1	Владение навыком анализа сущности точного земледелия (ТЗ); навыком учета внутривариативности; навыком анализа понятия ГИС управление посевами; навыком анализа элементов ТЗ; навыком анализа принципов работы спутниковых систем навигации; навыком анализа применения систем параллельного вождения; навыком анализа дифференцированного внесения удобрений; навыком анализа использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.	1-2	Раздел 3. Классификация удобрений. Органические удобрения. Минеральные удобрения. Химическая мелиорация почв. Система удобрений в севооборотах. Распределение удобрений для основного, предпосевного внесения и в подкормку под культуры севооборота. Экологическая оценка системы удобрений.	Лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа	Письменная контрольная работа Реферат	1-40	1-50	1-57
----------	---	-----	--	---	--	------	------	------

2.2. Промежуточная аттестация

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
					Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК -1	Знание сущности точного земледелия (ТЗ); учета внутривариативности; понятия ГИС управление посевами; элементы ТЗ; сдерживающие факторы применения ТЗ; принципами работы спутниковых	1-2	Лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа	Тестирование Письменная контрольная работа	1-40	1-50	1-57



систем навигации; преимуществ применения систем параллельного вождения; преимущества дифференцированного внесения удобрений; преимущества использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.				Реферат	
Умение обосновать преимущества точного земледелия (ТЗ); оценить внутривершинную вариабельность; применить понятия ГИС и управление посевами; описать элементы точного земледелия; наметить пути устранения сдерживающих факторы применения ТЗ; описать принципы работы спутниковых систем навигации; проанализировать систему параллельного вождения; аргументировать преимущества дифференцированного внесения удобрений и использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.	1-2	Лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа	Тестирование Письменная контрольная работа Реферат	1-40 1-50 1-57	
Владение навыком анализа сущности точного земледелия (ТЗ); навыком учета внутривершинной вариабельности; навыком анализа понятия ГИС управление посевами; навыком анализа элементов ТЗ; навыком анализа принципов работы спутниковых систем навигации; навыком анализа применения систем параллельного вождения; навыком анализа дифференцированного внесения удобрений; навыком анализа использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.	1-2	Лекция, лабораторные работы, самостоятельная работа	Тестирование Письменная контрольная работа Реферат Зачет	1-40 1-50 1-57	

2.3 Критерии оценки промежуточной аттестации (экзамен)

Критерии вставления оценок на экзамене

Оценка	Критерий
«Отлично»	Студент знает сущность точного земледелия (ТЗ); учета



	<p>внутрипольной вареабельности; понятия ГИС управление посевами; элементы ТЗ; сдерживающие факторы применения ТЗ; принципами работы спутниковых систем навигации; преимуществ применения систем параллельного вождения; преимущества дифференцированного внесения удобрений; преимущества использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ Умеет обосновать преимущества точного земледелия (ТЗ); оценить внутрипольную вареабельность; применить понятия ГИС и управление посевами; описать элементы точного земледелия; наметить пути устранения сдерживающих факторы применения ТЗ; описать принципы работы спутниковых систем навигации; проанализировать систему параллельного вождения; аргументировать преимущества дифференцированного внесения удобрений и использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.</p> <p>Владеет навыком анализа сущности точного земледелия (ТЗ); навыком учета внутрипольной вареабельности; навыком анализа понятия ГИС управление посевами; навыком анализа элементов ТЗ; навыком анализа принципов работы спутниковых систем навигации; навыком анализа применения систем параллельного вождения; навыком анализа дифференцированного внесения удобрений; навыком анализа использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.</p>
<p>«Хорошо»</p>	<p>Студент хорошо знает сущность точного земледелия (ТЗ); учета внутрипольной вареабельности; понятия ГИС управление посевами; элементы ТЗ; сдерживающие факторы применения ТЗ; принципами работы спутниковых систем навигации; преимуществ применения систем параллельного вождения; преимущества дифференцированного внесения удобрений; преимущества использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ Умеет обосновать преимущества точного земледелия (ТЗ); оценить внутрипольную вареабельность; применить понятия ГИС и управление посевами; описать элементы точного земледелия; наметить пути устранения сдерживающих факторы применения ТЗ; описать принципы работы спутниковых систем навигации; проанализировать систему параллельного вождения; аргументировать преимущества дифференцированного внесения удобрений и использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.</p> <p>Владеет навыком анализа сущности точного земледелия (ТЗ); навыком учета внутрипольной вареабельности; навыком анализа понятия ГИС управление посевами; навыком анализа элементов ТЗ; навыком анализа принципов работы спутниковых систем навигации;</p>



	<p>навыком анализа применения систем параллельного вождения; навыком анализа дифференциро-ванного внесения удобрений; навыком анализа использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.</p>
«Удовлетворительно»	<p>Студент знает в общих чертах сущность точного земледелия (ТЗ); учета внутрипольной вариабельности; понятия ГИС управление посевами; элементы ТЗ; сдерживающие факторы применения ТЗ; принципами работы спутниковых систем навигации; преимуществ применения систем параллельного вождения; преимущества дифференциро-ванного внесения удобрений; преимущества использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ Умеет с ошибками обосновать преимущества точного земледелия (ТЗ); оценить внутрипольную вариабельность; применить понятия ГИС и управление посевами; описать элементы точного земледелия; наметить пути устранения сдерживающих факторы применения ТЗ; описать принципы работы спутниковых систем навигации; проанализировать систему параллельного вождения; аргументировать преимущества дифференциро-ванного внесения удобрений и использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.</p> <p>Владеет общим навыком анализа сущности точного земледелия (ТЗ); навыком учета внутрипольной вариабельности; навыком анализа понятия ГИС управление посевами; навыком анализа элементов ТЗ; навыком анализа принципов работы спутниковых систем навигации; навыком анализа применения систем параллельного вождения; навыком анализа дифференциро-ванного внесения удобрений; навыком анализа использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Студент плохо знает сущность точного земледелия (ТЗ); учета внутрипольной вариабельности; понятия ГИС управление посевами; элементы ТЗ; сдерживающие факторы применения ТЗ; принципами работы спутниковых систем навигации; преимуществ применения систем параллельного вождения; преимущества дифференциро-ванного внесения удобрений; преимущества использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ</p> <p>Плохо умеет обосновать преимущества точного земледелия (ТЗ); оценить внутрипольную вариабельность; применить понятия ГИС и управление посевами; описать элементы точного земледелия; наметить пути устранения сдерживающих факторы применения ТЗ; описать принципы работы спутниковых систем навигации; проанализировать систему параллельного вождения; аргументировать преимущества дифференциро-ванного внесения удобрений и использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.</p>



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Системы и средства точного земледелия»

	Плохо владеет навыком анализа сущности точного земледелия (ТЗ); навыком учета внутривершинной вариабельности; навыком анализа понятия ГИС управление посевами; навыком анализа элементов ТЗ; навыком анализа принципов работы спутниковых систем навигации; навыком анализа применения систем параллельного вождения; навыком анализа дифференцированного внесения удобрений; навыком анализа использования беспилотных летательных аппаратов в ТЗ.
--	--

**ПК-1 не ниже оценки «удовлетворительно» - компетенция сформирована*

2.4 Критерии оценки текущей аттестации (тест)

Отличительные признаки	Показатели оценки сформированности компетенций
Студент способен воспроизвести основные термины и понятия	Количество правильных ответов от 61 до 73 %
Студент устанавливает взаимосвязь, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы	Количество правильных ответов от 74 до 90 %
Студент анализирует, оценивает, прогнозирует	Количество правильных ответов от 91 до 100 %

**Если студент не набирает 61%, то компетенция считается не сформированной.*

2.5 Критерии оценки текущей аттестации (реферат)

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Базовый уровень	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Пороговый уровень	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Если студент показывает результат ниже порогового уровня, то компетенция считается не сформированной*

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ



3.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Системы и средства точного земледелия»

1. Основные понятия: земледелие, системы земледелия.
2. Понятие «точное земледелие», его распространение, дополнительные затраты.
3. Элементы системы точного земледелия. Проблемы реализации системы точного земледелия.
4. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС принцип работы.
5. Система GPS NAVSTAR: принцип работы.
6. Китайская навигационная система BeiDou; европейская Galileo: принцип работы.
7. Системы параллельного вождения: движение по курсоуказателю - особенности системы, технические характеристики.
8. Шаблоны движения указания курса по курсоуказателю.
9. Система автоматического управления (автопилот): особенности системы, принцип работы.
10. Почвенная неоднородность (пестрота почвенного плодородия) и её влияние на дифференциацию вносимых удобрений; сравнение с внесением удобрений традиционным путём.
11. Принцип составления элементарных участков на данном поле; размер раstra.
12. Принцип работы при отборе образцов почвы для анализа; схема движения.
13. Модели пробоотборников, принцип действия.
14. Дифференцированное внесение твердых удобрений в режиме off-lain: принцип работы.
15. Дифференцированное внесение жидких удобрений в режиме off-lain
16. Дифференцированное внесение удобрений в режиме on-lain. NDVI индекс.
17. Картирование урожайности: назначение системы, общее устройство системы.
18. Применение беспилотных летательных аппаратов в системе точного земледелия.
19. Составление многослойной электронной карты поля. Роль программного обеспечения в повышении эффективности ведения хозяйства.
20. Распространение системы точного земледелия в мире и в России.

3.2 Тестовые задания по дисциплине «Системы и средства точного земледелия»

Тема 1.1. Концепция развития точного земледелия в России

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

1. В основе научной концепции точного (координатного) земледелия лежат представления о существовании:
 - а) неоднородностей почвы в пределах одного поля;
 - б) неоднородностей в пределах всех полей хозяйства;
 - в) неоднородностей растений в пределах одного поля;
 - г) однородностей почвы в пределах одного поля.
2. Собранные данные с помощью системы глобального позиционирования используются для:
 - а) планирования высева и более точного предсказания урожайности;
 - б) расчёта норм внесения удобрений и средств защиты растений (СЗР);
 - в) финансового планирования;
 - г) всё выше перечисленное.
3. Точное (координатное) земледелие может применяться для:



- а) реальных потребностей культуры в удобрениях;
- б) более точная оценка потребностей культуры в азотных удобрениях;
- в) сокращаются затраты на внесение азотных удобрений;
- г) всё выше перечисленное.

4. Неоднородности внутри поля зависят от:

- а) погодных явлений и климата (дождь, засуха и т. п.);
- б) мощности гумусового слоя и обеспеченности азотом;
- в) способов обработки почвы;
- г) всё выше перечисленное.

5. Укажите основные возможности «Точного земледелия»:

- а) ввод и импорт информации о пробах почв с координатной привязкой к цифровым картам;
- б) создание и обработка электронных карт внесения удобрений для последующей передачи их в бортовой компьютер машины для дифференцированного внесения удобрений;
- в) чтение данных картографирования урожая с бортовых компьютеров комбайнов;
- г) все выше перечисленные пункты.

6. Укажите основные возможности «Точного земледелия»:

- а) расчет потребности в удобрениях для текущего и следующего сезонов;
- б) определение оптимумов плотности посева, расчёт норм внесения удобрений и СЗР;
- в) импорт и обработка любых карт распределения (распределения сорняков, азота и др.); отображение на экране и вывод на печать графиков распределения удобрений, урожайности.
- г) все выше перечисленные пункты.

7. Сдерживающими факторами распространения технологий точного земледелия в России являются:

- а) отсутствие механизма приоритетного стимулирования сельхозтоваропроизводителей, применяющих технологии точного земледелия;
- б) отсутствие цифровых карт полей в большинстве хозяйств, высокая стоимость электронного картирования и обновления карт;
- в) отсутствие доступных стационарных и передвижных референтных станций для повышения точности вычисления координат объекта, так как ряд технологических операций требует высокой точности (посев, междурядная обработка, подкормка и др.);
- г) все вышеперечисленные пункты.

8. Сдерживающими факторами распространения технологий точного земледелия в России являются:

- а) отсутствие в серийном производстве отечественной аппаратуры высокоточной навигации с погрешностью 15–30 см (без взимания дополнительной оплаты за точность) и аппаратуры, позволяющей определять координаты с точностью до 3–5 см (возможно, с дополнительной оплатой) для высокоточной обработки высокорентабельных пропашных культур;
- б) отсутствие отечественных импортозамещающих машин и оборудования для выполнения технологических операций (обработка почвы, посев, опрыскивание, подкормка, уборка) в системе точного земледелия, использование которых позволит значительно сократить затраты при применении высокоточных технологий;
- в) отсутствие системы обучения пользователей;



г) все вышеперечисленные пункты.

9. Геоинформационная система (ГИС) это система:

- а) сбора;
- б) хранения; анализа;
- в) графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах;
- г) все вышеперечисленные пункты.

10. ГИС как инструмент (программный продукт), позволяющий пользователям

- а) искать;
- б) анализировать;
- в) редактировать цифровые карты;
- г) все вышеперечисленные пункты.

Тема 1.2. Глобальные системы позиционирования

Выберите наиболее правильный ответ из предложенных вариантов.

11. Принцип работы спутниковых систем навигации основан на измерении расстояния:

- а) от антенны на объекте (координаты которого необходимо получить) до спутников;
- б) от антенны на объекте (координаты которого необходимо получить) до управляющих станций;
- в) от антенны на объекте (координаты которого необходимо получить) до спутников положение которых известно с большой точностью;
- г) от антенны на объекте (координаты которого необходимо получить) до спутников положение которых известно с приблизительной точностью.

12. Для оценки неоднородностей почвы в пределах одного поля в РФ используются системы глобального позиционирования:

1. GPS
2. Beidou
3. Galileo
4. IRNSS

13. Основные элементы спутниковой системы навигации включают в себя:

- а) космический сегмент;
- б) наземный сегмент;
- в) пользовательский сегмент;
- г) все вышеперечисленные пункты.

Впишите пропущенные слова

14. Таблица положений всех спутников называется _____, которым должен располагать любой спутниковый приемник до начала измерений.

15. Зная расстояния до нескольких спутников системы, с помощью обычных геометрических построений на основе альманаха можно вычислить положение объекта в _____.



16. Положение любой точки в пространстве определяется однозначно, если известны расстояния от этой точки до минимум _____ других точек с известным их положением.

17. Если на рисунке: A , B и C — спутники с известными параметрами орбиты, то, измеряя расстояния до них, мы сможем знать _____ нашего объекта (O).

18. Точные координаты любой точки на поверхности Земли вычисляются по измерениям расстояний до спутников с известными _____.

19. Расстояние от спутника до приемника определяется как _____ прохождения радиосигнала, умноженное на _____ света.

20. Для определения координат приёмник должен принимать сигнал как минимум _____ спутников и вычислить _____ до них.

Тема 1.3. Составление почвенных электронных карт

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

21. Координатная привязка поля (электронная карта) в виде слоя электронной карты даёт возможность агроному владеть информацией о:

- а) химическом составе почвы;
- б) предшественниках;
- в) удельном сопротивлении почвы;
- г) кислотности почвы.

22. Способ изготовления электронных карт осуществляется с помощью:

- а) оцифровка контуров методом объезда полей с GPS-приемником на автомобиле или тракторе;
- б) выделение и оцифровка границ полей по растровым аэрофотоснимкам;
- в) космических снимков;
- г) данным дистанционного зондирования Земли из космоса;

23. При использовании технологии RTK достигается точность в см:

- а) 15-30;
- б) 2-5;
- в) 10-20;
- г) 30-50.

24. Агротехнолог может использовать данные записанные системой SMS Mobile для принятия более эффективных решений:

- а) до начала;
- б) во время;
- в) после вегетативного периода;
- г) во все перечисленные периоды.

25. Комплектация полевого компьютера SMS Mobile:



- а) портативный полевой компьютер и программное обеспечение SMS Mobile, предварительно загруженное и готовое к использованию;
- б) флеш-карта Compact Flash GPS;
- в) карта памяти SD на 1 Гб;
- г) все выше перечисленные пункты.

26. SMS mobile предназначен для:

- а) интегрированной работы с программным пакетом SMS
- б) настольного ПК;
- в) может использоваться с другими пакетами программного обеспечения для настольного ПК;
- г) всех выше перечисленные пункты.

Впишите пропущенные слова

27. SMS Mobile (разработка фирмы Ag Leader) — это удобный полевой _____ оснащенный пакетом программ для сбора и хранения различных видов данных. Система SMS Mobile позволяет _____ данные в полевых условиях, помогая _____ подробные сведения по посевам

Тема 1.4. Составление почвенных электронных карт.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов.

28. Система Аграр-Офис AgroWin позволяет:

- а) оцифровать информацию о землеустройстве хозяйства;
- б) вести и сохранять информацию о производственном процессе;
- в) планировать и анализировать процесс производства;
- г) все выше перечисленные функции.

29. Система Аграр-Офис AgroWin позволяет:

- а) автоматически готовить требуемую документацию и отчетность;
- б) грамотно и качественно составлять производственные планы;
- в) проводить экономический анализ ведения агробизнеса, анализ проведенных работ, что позволит избежать ошибок в планировании;
- г) все выше перечисленные функции.

30. Основные возможности (система Аграр-Офис AgroWin) полевого журнала:

- а) электронная запись и хранение всей истории полевых работ и урожаев;
- б) справочники с агрономическими, техническими и информационными приложениями;
- в) планирование посевных площадей с графическим отображением культур;
- г) все выше перечисленные возможности.

31. Основные возможности (система Аграр-Офис AgroWin) полевого журнала:

- а) обмен данными с большинством бортовых компьютеров сельскохозяйственных машин;
- б) чтение данных о содержании питательных веществ и нормах внесения из лаборатории;
- в) планирование севооборотов с графическим отображением структуры посевных площадей;
- г) все выше перечисленные возможности.



32. Основные возможности (система Аграр-Офис AgroWin) полевого журнала:

- а) сбор и обработка метеоданных;
- б) расчет экономической эффективности каждого поля и культуры;
- в) расчет использования материалов, техники и рабочей силы;
- г) все выше перечисленные возможности.

33. Основные функции (Аграр-Офис AgroWin) Графической информационной системы:

- а) создание электронных карт полей предприятия с использованием систем GPS и ГЛОНАСС;
- б) визуализация данных полевого журнала (возделывание, севооборот и т. д. за несколько лет);
- в) построение и измерение площадей, путей;
- г) все выше перечисленные пункты.

34. Основные функции (Аграр-Офис AgroWin) Графической информационной системы:

- а) графическая обработка делянок (деление или объединение участков).
- б) работа с GPS-приемником через COM-порт и прием данных измерений от Motorola, Trimble....
- в) подключение цифровых карт (PCX, TIFF, TFW,...) и чтение векторных данных (SHP, DXF, DGN.); печать карт участков и протоколов измерения площадей.
- г) все выше перечисленные пункты.

Впишите пропущенные слова

35. Модуль полевой журнал предназначен для _____ и _____ производственно-технологической информации при производстве продукции растениеводства.

36. Модуль полевой журнал устроен таким образом, что при минимальном объеме вводимой информации можно полностью документировать _____ деятельность для последующих _____, _____ и печати документации.

Тема 2.1. Система параллельного вождения агрегатов

Выберите наиболее верный вариант ответа

37. В общем случае система параллельного вождения может включать:

- а) GPS-приемника с внешней антенной;
- б) контроллера;
- в) курсоуказателя;
- г) все выше перечисленные компоненты.

38. Курсоуказатель располагается:

- а) внутри кабины;
- б) в поле периферийного зрения водителя;
- в) обычно над рулем или перед рычагами управления;
- г) все выше перечисленные пункты верны.

39. Курсоуказатель располагается таким образом, что

- а) водителю не нужно переключать внимание на отслеживание внешних ориентиров;
- б) водитель меньше отвлекается от непосредственно вождения;



- в) меньше отвлекается от контроля за приборами;
- г) все выше перечисленные пункты верны.

40. Перед началом работы водитель:

- а) выбирает необходимый маршрут движения;
- б) устанавливает расстояние между рядами;
- в) устанавливает чувствительность курсоуказателя;
- г) все выше перечисленные пункты верны.

41. Текущее положение машины в каждый момент времени:

- а) определяется с помощью GPS-приемника;
- б) запоминание маршрута, вычисление отклонения от него осуществляет специализированный процессор;
- в) управление индикацией осуществляет специализированный процессор;
- г) все выше перечисленные пункты верны.

42. Алгоритм управления транспортным средством с помощью курсоуказателя следующий:

- а) если индикаторы светятся в центре — машина идет правильно;
- б) если свет начал перемещаться вправо, значит, машина уходит вправо — водитель должен компенсировать отклонение от ряда;
- в) если свет начал перемещаться влево, значит, машина уходит влево — водитель должен компенсировать отклонение от ряда;
- г) все выше перечисленные пункты верны.

43. Если водитель уехал с поля для дозаправки или был вынужден прекратить работу из-за непогоды, то впоследствии он:

- а) может вернуться в точку, где была остановлена работа, и продолжить вождение по выбранной ранее траектории;
- б) не может вернуться в точку, где была остановлена работа, и продолжить вождение по выбранной ранее траектории;
- в) с трудом может вернуться в точку, где была остановлена работа, и продолжить вождение по выбранной ранее траектории;
- г) может вернуться в точку, где была остановлена работа, и продолжить вождение по уже по другой траектории.

44. Система вождения, объединенная с агрегатами точного дозирования и специальным программным обеспечением позволяет:

- а) создавать и впоследствии использовать карты обработки полей без запоминания траектории вождения машины;
- б) создавать и впоследствии использовать карты обработки полей с запоминанием траектории вождения машины;
- в) создавать, но впоследствии не использовать карты обработки полей с запоминанием траектории вождения машины;

Напишите этапы управления агрегатом в правильной последовательности

45. Управление агрегатом с помощью Световой панели EZ-Guide 250 в простом режиме выглядит следующим образом:

- движение;



- выберите на карте линию AB (начните движение и задайте направляющую полосу или поворотную полосу);
- выберите шаблон;
- настройка агрегата (установите ширину агрегата, перекрытие, пропуск и значения смещения);
- перезапуск вождения (выберите пиктограмму и нажмите «Ok»).

Впишите пропущенные слова

46. Для работы системы параллельного вождения требуется подключение к _____ и установка _____ на входящих в комплект магнитной либо воздушной (если крыша машины из пластика) присосках.
47. Классическая форма одного из компонентов системы - курсоуказателя, это горизонтальный ряд _____ в пластиковом корпусе.
48. Прямая AB выполняет построение линии для _____ Установите точку A в _____ линии, а точку B — в _____ линии.
49. Существуют два типа кривых: идентичные и адаптивные В случае идентичных кривых наведение основано на _____ кривой. Все отклонения игнорируются. Установите точку A , проведите кривую и затем установите точку B .
50. В случае адаптивных кривых наведение всегда основано на _____ проходе.
51. Если функция автоматического обнаружения разворота включена, каждая новая полоса генерируется _____ при выполнении вами поворота.
52. Если функция автоматического обнаружения разворота выключена, установите точку B в _____ каждого прохода для создания новой полосы.

Тема. 2.5. Системы дифференцированного внесения удобрений в режиме on-line

Выберите наиболее верный вариант ответа

53. Основные функции и преимущества WeedSeeker®:
- а) экономит время;
 - б) сохраняет рабочую силу механизатора;
 - в) сокращает применение химикатов;
 - г) все выше перечисленные пункты.
54. Основные функции и преимущества WeedSeeker®:
- а) опрыскивает как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости;
 - б) уменьшает вредное влияние на окружающую среду;
 - в) работает и днем и ночью;
 - г) все выше перечисленные пункты.
55. Точное земледелие предусматривает
- а) два режима внесения агрохимикатов — оффлайн и онлайн;
 - б) режима внесения агрохимикатов — оффлайн



в) режима внесения агрохимикатов — онлайн.

56. Режим оффлайн:

а) предусматривает предварительную подготовку на стационарном компьютере карты-задания;

б) не предусматривает предварительной подготовки на стационарном компьютере карты-задания

в) иногда предусматривает предварительную подготовку на стационарном компьютере карты-задания.

57. При применении режима онлайн:

а) соответствующая доза удобрений определяется непосредственно в поле;

б) соответствующая доза удобрений определяется предварительно в лаборатории;

в) соответствующая доза удобрений определяется часто в лаборатории и иногда непосредственно в поле.

58. Технология GreenSeeker благодаря датчикам предусматривает подачу удобрений по схеме:

а) система GreenSeeker испускается активный источник света на растения – происходит воздействие на хлорофилл – часть отраженного света попадает на фотодиоды где измеряется его количество исходя из биомассы растений;

б) солнце испускается активный источник света на растения – происходит воздействие на хлорофилл – часть отраженного света попадает на фотодиоды где измеряется его количество исходя из биомассы растений;

в) система GreenSeeker испускается активный источник света на растения – происходит воздействие на хлорофилл – происходит поглощение всего света без отражения.

59. Система GreenSeeker снабжена:

а) активным источником света, излучаемого в диапазоне 600 нм (оранжевый) и 780 нм (близкий к инфракрасному);

б) активным источником света, излучаемого в диапазоне 500 нм (зелёный) и 600 нм (оранжевый);

в) активным источником света, излучаемого в диапазоне 740 – 780 нм (инфракрасный).

60. Главным преимуществом работы в системы GreenSeeker является:

а) работа в режиме реального времени с минимум затрат на подготовку к процессу внесения удобрений;

б) работа в режиме реального времени с максимумом затрат на подготовку к процессу внесения удобрений;

в) работа в режиме оффлайн с минимум затрат на подготовку к процессу внесения удобрений.

61. Необходимые условия перед началом работе системы GreenSeeker является:

а) работа в режиме реального времени с указанием максимального и минимального порога дозы внесения, обрабатываемую культуру и вегетативный период;

б) работа в режиме оффлайн с указанием максимального и минимального порога дозы внесения, обрабатываемую культуру и вегетативный период;

в) работа в режиме реального с указанием максимального и минимального порога дозы внесения.

Впишите пропущенные слова



62. Технология WeedSeeker® использует передовые _____ и _____ системы для обнаружения сорняков.

63. При попадании сорняка в _____ см. поле зрения Датчика, система сигнализирует _____ о применении точного количества гербицидов.

3.3. Контрольная работа

Примерные темы контрольных работ:

1. Основные преимущества и недостатки традиционного земледелия и системы точного земледелия.
2. Направление развития Системы точного земледелия, его распространение, дополнительные затраты.
3. Элементы системы точного земледелия. Проблемы реализации системы точного земледелия.
4. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС принцип работы.
5. Система GPS принцип работы.
6. Китайская навигационная система BeiDou; европейская Galileo: принцип работы.
7. Системы параллельного вождения: движение по курсоуказателю - особенности системы, технические характеристики.
8. Система автоматического управления (автопилот): особенности системы, состав оборудования и принцип работы.
9. Почвенная неоднородность (пестрота почвенного плодородия) и её влияние на дифференциацию вносимых удобрений; сравнение с внесением удобрений традиционным путём.
10. Причины пестроты плодородия почвы. Принцип составления элементарных участков на данном поле; размер раstra.
11. Принцип работы при отборе образцов почвы для анализа; варианты отбора образцов; схема движения агрегата; перечень веществ для анализа и обоснование.
12. Модели пробоотборников, принцип действия.
13. Дифференцированное внесение твердых удобрений в режиме off-lain: принцип работы.
14. Дифференцированное внесение жидких удобрений в режиме off-lain
15. Дифференцированное внесение удобрений в режиме on-lain. NDVI индекс.
16. Картирование урожайности: назначение системы, общее устройство системы.
17. Применение беспилотных летательных аппаратов в системе точного земледелия.
18. Составление многослойной электронной карты поля. Роль программного обеспечения в повышении эффективности ведения хозяйства.
19. Распространение системы точного земледелия в России и опыт применения.
20. Распространение системы точного земледелия в мире и опыт применения.

3.4. Темы рефератов

1. Элементы системы точного земледелия. Проблемы реализации системы точного земледелия.
2. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС принцип работы.
3. Система GPS принцип работы.
4. Китайская навигационная система BeiDou; европейская Galileo: принцип работы.
5. Системы параллельного вождения: движение по курсоуказателю - особенности системы, технические характеристики.



6. Система автоматического управления (автопилот): особенности системы, состав оборудования и принцип работы.
7. Почвенная неоднородность (пестрота почвенного плодородия) и её влияние на дифференциацию вносимых удобрений; сравнение с внесением удобрений традиционным путём.
8. Причины пестроты плодородия почвы. Принцип составления элементарных участков на данном поле; размер раstra.
9. Принцип работы при отборе образцов почвы для анализа; варианты отбора образцов; схема движения агрегата; перечень веществ для анализа и обоснование.
10. Модели пробоотборников, принцип действия.
11. Дифференцированное внесение твердых удобрений в режиме off-lain: принцип работы.
12. Дифференцированное внесение жидких удобрений в режиме off-lain
13. Дифференцированное внесение удобрений в режиме on-lain. NDVI индекс.
14. Картирование урожайности: назначение системы, общее устройство системы.
15. Применение беспилотных летательных аппаратов в системе точного земледелия.
16. Составление многослойной электронной карты поля. Роль программного обеспечения в повышении эффективности ведения хозяйства.
17. Распространение системы точного земледелия в России и опыт применения.
18. Распространение системы точного земледелия в мире и опыт применения.