



Программу составил(и):  
к.т.н., доцент, *Быков Сергей Николаевич* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины  
**Точное земледелие**

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № №1022)

составлена на основании учебного плана:  
Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
утвержденного учёным советом вуза от 28.05.2020 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
**агроинженерии**

Протокол №1 от 3 сентября 2021 г.  
Срок действия программы: ~~2021-2026~~ уч.г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ *С.В.* Санкина О.В.

Рабочая программа одобрена и утверждена методической  
комиссией инженерного факультета  
Протокол №\_1\_ от 04.09.2021 г.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  
*С.В.*

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

подпись      расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

подпись      расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

подпись      расшифровка

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры агроинженерии

подпись      расшифровка

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование готовности к участию в проектировании и использовании новой техники и технологии в сфере точного земледелия.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с основными элементами системы точного земледелия

- обзор программно-приборного обеспечения систем точного земледелия

- изучение основ одноэтапных и двухэтапных дифференцированных технологий точного земледелия

- изучение опыта применения систем точного земледелия

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:

#### 2.1 Входной уровень знаний:

2.1.1 Цифровые технологии в АПК

2.1.2 Ознакомительная практика

2.1.3 Техническое обеспечение АПК

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1 Преддипломная практика

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

**Знать:**

Уровень 1

Уровень 2

Уровень 3

**Уметь:**

Уровень 1

Уровень 2

Уровень 3

**Владеть:**

Уровень 1

Уровень 2

Уровень 3

**ПК-1: способностью анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе**

**Знать:**

Уровень 1

Уровень 2 способы обоснованного выбора сельскохозяйственной техники и технологического оборудования в зависимости от внешних факторов и технических характеристик

Уровень 3

**Уметь:**

Уровень 1

Уровень 2 выбирать сельскохозяйственную технику и технологическое оборудование в зависимости от внешних факторов и технических характеристик;

Уровень 3

**Владеть:**

Уровень 1

Уровень 2 методологией обоснованного выбора сельскохозяйственной техники и технологического оборудования в зависимости от внешних факторов и технических характеристик;

Уровень 3

**ПСК-3.1: способностью анализировать состояние и перспективы развития технических средств агропромышленного комплекса (далее - АПК) и комплексов на их базе**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- возможности информационных технологий при организации работы машины.
3.1.2	
3.1.3	- способы обоснованного выбора сельскохозяйственной техники и технологического оборудования в зависимости от внешних факторов и технических характеристик;
3.1.4	- сущность информационных технологий при организации работы машин.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять информационные технологии при организации работы машины.
3.2.2	
3.2.3	- выбирать сельскохозяйственную технику и технологическое оборудование в зависимости от внешних факторов и технических характеристик;
3.2.4	- использовать информационные технологии при организации работы машин;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- навыками использования информационных технологий при организации работы машины.
3.3.2	- методологией обоснованного выбора сельскохозяйственной техники и технологического оборудования в зависимости от внешних факторов и технических характеристик;
3.3.3	- навыками организации использования информационных технологий при работе машин.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень сформ-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	<b>Раздел 1. 1. Основные элементы системы точного земледелия</b>							
1.1	Основные элементы системы точного земледелия /Лек/	9	6	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
1.2	Глобальные системы позиционирования. Дифференцированное внесение материалов /Сем зан/	9	6	ПК-1	У2(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
1.3	Изучение особенностей оборудования и технологий, не рассмотренных на лекционных и практических занятиях /Ср/	9	10	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
	<b>Раздел 2. 2. Программно-приборное обеспечение систем точного</b>							
2.1	Программно-приборное обеспечение систем точного земледелия /Лек/	9	4	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование

2.2	Система картирования урожайности для комбайнов /Сем зан/	9	4	ПК-1	У2(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
2.3	Изучение особенностей оборудования и технологий, не рассмотренных на лекционных и практических занятиях /Ср/	9	8	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
	<b>Раздел 3. 3. Одноэтапные дифференцированные технологии</b>							
3.1	Одноэтапные дифференцированные технологии /Лек/	9	2	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
3.2	Составление цифровых карт и планирование урожайности /Сем зан/	9	2	ПК-1	У2(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
3.3	Изучение особенностей оборудования и технологий, не рассмотренных на лекционных и практических занятиях /Ср/	9	8	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
	<b>Раздел 4. 4. Двухэтапные дифференцированные технологии</b>							
4.1	Двухэтапные дифференцированные технологии /Лек/	9	2	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
4.2	Дифференцированная обработка почв и внесения удобрений /Сем зан/	9	2	ПК-1	У2(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
4.3	Изучение особенностей оборудования и технологий, не рассмотренных на лекционных и практических занятиях /Ср/	9	8	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
	<b>Раздел 5. 5. Сенсорика в приборах точного земледелия</b>							
5.1	Сенсорика в приборах точного земледелия /Лек/	9	2	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
5.2	Датчики для определения свойств почвы /Сем зан/	9	2	ПК-1	У2(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
5.3	Изучение особенностей оборудования и технологий, не рассмотренных на лекционных и практических занятиях /Ср/	9	8	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
	<b>Раздел 6. 6. Использование систем точного земледелия ведущими производителями сельскохозяйственной техники</b>							
6.1	Использование систем точного земледелия ведущими производителями сельскохозяйственной техники /Лек/	9	4	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
6.2	Системы точного земледелия фирм Claas, John Deer, Amazone /Сем зан/	9	4	ПК-1	У2(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
6.3	Изучение особенностей оборудования и технологий, не рассмотренных на лекционных и практических занятиях /Ср/	9	8	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
	<b>Раздел 7. 7. Опыт применения систем точного земледелия</b>							
7.1	Опыт применения систем точного земледелия /Лек/	9	4	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование

7.2	Дистанционный спутниковый мониторинг /Сем зан/	9	4	ПК-1	У2(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
7.3	Изучение особенностей оборудования и технологий, не рассмотренных на лекционных и практических занятиях /Ср/	9	8	ПК-1	32(ПК-1,ПК-6)		Л1.1Л2.1 Э1	Собеседование
	<b>Раздел 8.</b>							
8.1	Консультации /Конс/	9	2				Л1.1Л2.1	

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущий контроль знаний - собеседование. Комплект вопросов для собеседования - 12 вопросов.

Промежуточная аттестация - зачет.

Комплект вопросов к зачету – 40 вопроса.

ФОС является приложением к рабочей программе дисциплины.

Комплект вопросов для собеседования

1. Какими показателями характеризуется «Разумное сельское хозяйство» (Smart Farming)?
2. За счет чего в машинно-технологическом обеспечении сельского хозяйства можно добиться повышения производительности труда с меньшими затратами?
3. Приведите пример роботизированных систем в сельском хозяйстве.
4. Что обозначает термин «фитотехнология»?
5. Какова цель технологии точного земледелия при производстве сельскохозяйственных культур?
6. Что включает в себя система точного земледелия?
7. В чем состоит отличие режимов реализации технологии точного земледелия online и offline?
8. Какое специальное оборудование используют для измерения урожайности по ходу движения уборочной техники?
9. Как определить эффект от применения технологий точного земледелия с учетом предполагаемых затрат?
10. В каких исполнениях выполняются полевые компьютеры?
11. Какие показатели влияют на сопротивление пенетрации для пенетрометров ударного типа?
12. Каков принцип работы датчиков для компьютерного мониторинга и составления карт урожайности?

Комплект вопросов к зачету

1. Опишите структуру точного сельского хозяйства.
2. Сущность глобальных систем позиционирования.
3. Назначение глобальной навигационной спутниковой системы.
4. Состав глобальной навигационной системы ГЛОНАСС.
5. Особенности функционирования географических информационных систем.
6. Особенности дифференцированного внесения материалов.
7. Сущность интеграции данных дистанционного зондирования в географических информационных системах.
8. Экологические аспекты технологии точного земледелия.
9. Варианты реализации параллельного вождения.

10. Назначение и особенности полевых компьютеров.
11. Средства измерения при проведении уборочных работ.
12. Назначение и особенности агрохимического анализа почв.
13. Особенности отбора почвенных проб и образцов почвы.
14. Сущность дифференцированной обработки почвы.
15. Дифференцированное по площади внесение основного удобрения.
16. Особенности дифференцированного по площади посева.
17. Дифференцированное внесение гербицидов и фунгицидов при технологиях online и offline.
18. Сущность дифференцированного по площади внесения азотных удобрений.
19. Дифференцированное внесение регуляторов роста.
20. Сущность дифференцированного управления посевами.
21. Составление цифровых карт и планирование урожая.
22. Особенности использования для режимов работы online и offline различных датчиков (сенсоров).
23. Датчики для определения свойств почвы.
24. Датчики для измерения свойств растений и травостоя.
25. Сущность процесса определения электропроводности почвы.
26. Особенности определения содержания органической субстанции или гумуса в почве.
27. Датчики для определения доз азота и регуляторов роста.
28. Датчики, работающие на основе рефлексии света или лазерных лучей.
29. Датчики для определения сопротивления стеблестоев изгибу.
30. Принцип работы датчиков на кормоуборочных комбайнах.
31. Особенности системы в области электроники EASY фирмы Claas.
32. Назначение и управление системой Cebis фирмы Claas.
33. Назначение и управление системой Cemos фирмы Claas.
34. Назначение и управление дисплеем GreenStar 1800 фирмы John Deere.
35. Назначение и использование терминалов фирмы Amazone.
36. Системы точного земледелия, используемые в технике Massey Ferguson.
37. Системы точного земледелия, применяемые в технике Deutz-Fahr.
38. Системы точного земледелия, встроенные в технику Challenger.
39. Зарубежный опыт использования систем точного земледелия.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **6.1 Перечень программного обеспечения**

Браузер Mozilla Firefox

### **6.2 Перечень информационных справочных систем**

ЭБС "Земля знаний"

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия
1115	Лаборатория гидравлики и теплотехники	Специализированная мебель: столы ученические – 11 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 23 шт., шкафы – 6 шт. Технические средства обучения: системный блок Rames Gale Intel+Монитор TFT 18.5 Samsung 943+ИБП – 1 шт., проектор Acer P 1200 DNX0904 – 1 шт., акустическая система SVEN 2.1 MS-960 – 1 шт., доска маркерная и интерактивная – 2 шт., учебно-наглядные пособия. Специализированное оборудование: стенд Рабочий орган в сборе ПК Томь (с долотом) – 1 шт.; стенд Рабочий орган в сборе ПК Кузбасс-Т – 1 шт.; стенд Рабочий орган в сборе ПК Кузбасс-А (с долотом) – 1 шт.; стенд Рабочий орган ПК Кузбасс (наральник) – 1 шт.; макеты оборудования машин и орудий (плугов, бороны дисковой, культиваторов для сплошной и междурядной обработки, сеялки зернотуковой, опрыскивателя, опыливателя, картофелесажалки, высаживающего аппарата, сенокосилки, граблей, картофелекопалки и др.).	
1201	Лекционная аудитория	Стол преподавателя – 1 шт., столы ученические – 26 шт., стулья – 55 шт., проектор – 1 шт., экран 180*180 см. – 1 шт., ПК – 1 шт., доска меловая – 1 шт., учебно-наглядные материалы	Лекция

**8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****8.1. Рекомендуемая литература****8.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Труфляк Е.В., Е.И. Трубилин Е.И.	Точное земледелие: Учебное пособие	СПб. : Лань, 2021

**8.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	А.И.Завражнов	Практикум по точному земледелию : Учебное пособие	СПб.: Лань, 2021

**8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	ЭБС "Znanium"		
----	---------------	--	--

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Сельскохозяйственные машины: сборник описаний лабораторных работ. Ч.1 [Электронный ресурс] / сост. Ю.Н. Дементьев. - Кемерово: ИИО Кемеровского ГСХИ. - 2012.
2. Сельскохозяйственные машины: сборник описаний лабораторных работ. Ч.2 [Электронный ресурс] / сост. Ю.Н. Дементьев. - Кемерово: ИИО Кемеровского ГСХИ. - 2012.

