

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета
механизации
доцент А. А. Титученко
15 апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Точное земледелие

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3

**Технические средства агропромышленного комплекса
(программа специалитета)**

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2021**

Рабочая программа дисциплины «Точное земледелие» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2016 г. № 1022.

Автор:

д-р техн. наук, профессор



Е.В. Труфляк

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры эксплуатации МТП от 05 апреля 2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, профессор



Е.В. Труфляк

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол № 8 от 08.04.2021 г.

Председатель

методической комиссии,

д-р техн. наук, профессор



В.Ю. Фролов

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы,

д-р техн. наук, профессор



В.С. Курасов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Точное земледелие» является формирование комплекса знаний по системам точного земледелия и интеллектуальным техническим средствам АПК.

Задачи дисциплины

- изучение структуры точного земледелия;
- изучение принципов дистанционного зондирования земли;
- освоение принципов определения границ полей и локального отбора проб в системе координат;
- изучение систем параллельного вождения;
- освоение дифференцированных технологий;
- изучение принципов использования сенсорных датчиков в точном земледелии;
- изучение применения систем технического зрения в точном земледелии;
- изучение программного обеспечения для контроля и управления производством;
- рассмотрение использования робототехники в сельском хозяйстве;
- изучение экономических и экологических аспектов технологий точного земледелия.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-10 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования.

ПСК-3.20 – способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических систем и оценку их агрозоотехнических показателей.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Точное земледелие» является факультативом ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	37	
— аудиторная по видам учебных занятий	36	—
— лекции	20	—
— практические	—	—
— лабораторные	16	—
— внеаудиторная	1	—
— зачет	1	—
— экзамен	—	—
— защита курсовых работ (проектов)	—	—
Самостоятельная работа в том числе:	35	—
— курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	—	—
Итого по дисциплине	72	...

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Структура точного земледелия	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	—	—	3
2	Дистанционное зондирование земли	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	—	2	3
3	Определение границ	ПК-10	6	2	—	2	3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	полей и локальный отбор проб в системе координат	ПСК-3.20					
4	Системы параллельного вождения	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	–	2	3
5	Дифференцированные технологии	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	–	2	6
6	Использование сенсорных датчиков в точном земледелии	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	–	2	3
7	Применение систем технического зрения в точном земледелии	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	–	2	3
8	Программное обеспечение для контроля и управления производством	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	–	2	5
9	Робототехника	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	–	2	3
10	Экономические и экологические аспекты технологий точного земледелия	ПК-10 ПСК-3.20	6	2	–	–	3
	Зачет						1
Итого				20	–	16	36

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Точное земледелие : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин, В. Э. Буксман, С. М. Сидоренко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 376 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Tochnoe_zemledelie.pdf.

2. Интеллектуальные технические средства АПК : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 266 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/education/chairs/tractors-working/publications/>.

3. Точное земледелие : учебное пособие / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 164 с.

4. Труфляк Е. В. Точное земледелие: учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 376 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

5. Точное сельское хозяйство : учебник для ВО / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенексов, В. В. Якушев [и др.] ; под ред. Е. В. Труфляка. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 512 с.

6. Лабораторный практикум по использованию элементов точного земледелия / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 169 с. – Режим доступа:

<https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/a39/a3938970848714cd31a1acb8663d6974.pdf>.

7. Труфляк Е. В. Техническое обеспечение цифрового сельского хозяйства : лаб. практикум / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 149 с. – Режим доступа:

<https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/c81/c81706e33c29cae103ef1537d9bd3b56.pdf>.

8. Видео лекции – Режим доступ:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLAqcZxzZTUZLyxsodbfBoTeYEHLRk6wpd>.

9. Видео лабораторных работ – Режим доступ:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLAqcZxzZTUZI4d_OV4dP5EGvF51toYEPD.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПК-10 – Способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования.	
Указываются номер	Указываются последовательно дисциплины, практики
3	Материаловедение
3	Компьютерное моделирование

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Математическое моделирование
4	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4,5	Детали машин и основы конструирования
4,5	Теория механизмов и машин
5,6	Конструкции технических средств
6	Энергетические установки технических средств
6	Конструкционные и защитно-отделочные материалы
7	Теория технических средств
7	Проектирование технических средств
7	Ремонт и утилизация технических средств
9	Системы автоматизированного проектирования технических средств
9	Технология производства технических средств
9	Организация и планирование производства
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ПСК-3.20 - способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических систем и оценку их агро-зоотехнических показателей	
2, 3	Организация автомобильных перевозок и безопасность движения
4	Термодинамика и теплопередача
4, 5	Гидравлика и гидропневмопривод
4	Гидравлика
4	Технологическая практика
5	Гидропневмопривод
6	Электрооборудование технических средств АПК
6	Конструкционные и защитно-отделочные материалы
6, 8, А	Производственные практики
6	Практика по получению профессиональных умений и опыта
6	Точное земледелие
8	Технологическая практика
8	Статистические методы исследований в агроинженерии
9	Эксплуатационные материалы
9	Гидравлические и пневматические системы технических средств АПК
	Государственная итоговая аттестация
	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвори тельно (минимальный)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ПК-10 - Способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования					
Знать 1. Принципы построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки в принципах построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок в принципах построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок в принципах построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок в принципах построения и работы электронных вычислительных машин, структура локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;	реферат
Уметь 1. Использовать инструментальные средства (в том числе пакеты прикладных программ) для	2. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	3. Демонстрированы основные умения, решены типовые	4. Демонстрированы все основные умения, решены все основные	5. Демонстрированы все основные умения, решены все основные	тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвори тельно (минимальный)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;	умения, имели место грубые ошибки в использовании инструментальных средств (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;	задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме в использовании инструментальных средств (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;	задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами в использовании инструментальных средств (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме в использовании инструментальных средств (в том числе пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ;	
Владеть Контроль предоставления и использования интерактивных электронных руководств при поставке изделия потребителю и при организации эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия, принятие организационных и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектности и состава интерактивных электронных	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки в контроле предоставления и использования интерактивных электронных руководств при поставке изделия потребителю и при организации	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами в контроле предоставления и использования интерактивных электронных руководств при поставке изделия потребителю и при	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами в контроле предоставления и использования интерактивных электронных руководств при поставке изделия потребителю и при	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов в контроле предоставления и использования интерактивных электронных руководств при поставке изделия потребителю и при организации	зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвори тельно (минимальный)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
технических руководств;	эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия, принятие организационн ых и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектнос ти состава интерактивных электронных технических руководств;	организации эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия, принятие организационн ых и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектно сти состава интерактивны х электронных технических руководств;	организации эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия, принятие организационн ых и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектнос ти состава интерактивных электронных технических руководств;	эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия, принятие организационн ых и иных мер при обнаружении отсутствия или некомплектнос ти состава интерактивных электронных технических руководств;	
ПСК-3.20 - способностью проводить стандартные испытания технических средств АПК как механических систем и оценку их агро-зоотехнических показателей;					
Знать - концепция управления жизненным циклом продукта;	Уровень знаний ниже минимальны х требований, имели место грубые ошибки в концепции управления жизненным циклом продукта;	Минималън о допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок в концепции управления жизненным циклом продукта;	Уровень знаний в объеме, соответству ющем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок в концепции управления жизненным циклом продукта;	Уровень знаний в объеме, соответству ющем программе подготовки, без ошибок в концепции управления жизненным циклом продукта;	реферат
Уметь систематизир овать инженерные данные с учетом технических требований;	При решении стандартных задач не продемонстр ированы основные умения, имели место грубые ошибки в	Продемонст рированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания,	Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены	Продемонст рированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществен ными недочетами, выполнены	тест

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвори тельно (минимальный)	Удовлетворит ельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
	систематиза ции инженерных данных с учетом технических требований;	но не в полном объеме в систематиза ции инженерны х данных с учетом технически х требований;	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами в систематиза ции инженерных данных с учетом технических требований;	все задания в полном объеме в систематиза ции инженерных данных с учетом технических требований;	
Владеть координация действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов;	При решении стандартных задач не продемонстр ированы базовые навыки, имели место грубые ошибки в координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов	Имеется минималъ ный набор навыков для решения стандартны х задач с некоторыми недочетами в координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов	Продемонст рированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами В координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов	Продемонст рированы навыки при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов в координации действий исполнителей испытаний и исследований АТС и их компонентов	зачет

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Темы рефератов

1. Прогнозирование и программирование урожайности сельскохозяйственных культур.
2. Цифровая экономика.
3. Использование элементов точного сельского хозяйства в России.

4. Точное сельское хозяйство в Европейском Союзе.
5. Прогноз развития точного сельского хозяйства в Европейском Союзе.
6. Патентный обзор в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации.
7. Развитие точного земледелия в США.
8. Развитие точного земледелия в Канаде.
9. Интеллектуальные технические средства АПК.
10. Глобальные системы позиционирования.
11. Средства измерения, применяемые в уборочных машинах.
12. Составление цифровых карт и планирование урожайности.
13. Использование систем точного земледелия ведущими производителями сельскохозяйственной техники.
14. Использование дистанционного спутникового мониторинга в Краснодарском крае.
15. Географические информационные системы.

Вопросы к зачету (зачету с оценкой)

1. Краткая эволюция процессов механизации и автоматизации.
2. Этапы формирования современного понятия «точное земледелие» в России.
3. Структура точного земледелия.
4. Элементы точного земледелия.
5. Определение точного земледелия.
6. Методы и средства дистанционного зондирования в сельском хозяйстве.
7. Исторические аспекты использования спутников в сельском хозяйстве.
8. Классификация беспилотных летательных аппаратов.
9. Как получается фотографическая схема?
10. Что такое ортофотоплан?
11. Определение беспилотной авиационной системы.
12. Максимальная взлетная масса беспилотных гражданских воздушных судов, подлежащих учету, установленному Правительством РФ.
13. Альтернативное применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве.
14. Что собой представляют электронные карты полей?
15. Способы создания электронных карт.
16. Сформулируйте цель и задачи агрохимического обследования почв.
17. Дайте определение понятия «элементарный участок».
18. Какое основное требование предъявляют к отбору почвенных проб при агрохимическом обследовании?
19. Какие существуют типы пробоотборников почвы?

20. Использование навигационных систем при агрохимическом обследовании почв.
21. Как вносят удобрения в системе точного земледелия?
22. Что такое система параллельного вождения.
23. Для чего предназначен курсоуказатель?
24. Для чего предназначено подруливающее устройство?
25. Что входит в полный комплект оборудования для систем автоматического вождения?
26. Сущность дифференцированной обработки почвы.
27. Дифференцированное по площади внесение основного удобрения.
28. Особенности дифференцированного по площади посева.
29. Дифференцированное внесение гербицидов и фунгицидов при технологиях on-line и off-line.
30. Сущность дифференцированного по площади внесения азотных удобрений.
31. Особенности использования для режимов работы on-line и off-line различных датчиков (сенсоров).
32. Датчики для определения свойств почвы.
33. Сущность процесса определения электропроводности почвы.
34. Особенности определения содержания органической субстанции (гумуса) в почве.
35. Датчики для определения доз азота и регуляторов роста.
36. Датчики, работающие на основе отражения света или лазерных лучей.
37. Датчики для определения сопротивления стеблестоев изгибу.
38. Принцип работы датчиков для компьютерного мониторинга и составления карт урожайности.
39. Принцип работы датчиков на кормоуборочных комбайнах.
40. Компоненты системы машинного зрения.
41. Чем отличаются термины «машинное зрение» и «компьютерное зрение»?
42. Обнаружение сорняков и дифференцированное применение химических средств защиты растений.
43. Сенсорные технологии для обнаружения болезней растений.
44. Основные цели и задачи специального программного обеспечения для контроля и управления производством.
45. Классификация специального программного обеспечения.
46. Для решения каких задач в поле и офисе предназначено программное обеспечение «ГЕО-учетчик»?
47. Назначение программы «ГЕО-план».
48. Задачи, решаемые ПО «ГЕО-мониторинг».
49. Функциональные возможности программы Argo Map.

50. Назначение ПО «Панорама АГРО».
51. Возможности ПО Farm Works.
52. Из каких разделов состоит ПО «АГРАР-ОФИС»?
53. Модули информационно-аналитической системы Harver.
54. Назначение программного комплекса (платформы) «ГЛОНАССсофт».
55. Назначение облачного онлайн-сервиса «КосмосАгро».
56. Краткая история развития роботизированных систем в сельском хозяйстве.
57. Беспилотные тракторы.
58. Роботизированные системы и платформы.
59. Нормативно-правовая база в области беспилотных наземно-транспортных средств.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации проводится в соответствии с действующим Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», утвержденным приказом ректора от 22.03.2016 г. № 59 в ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». Для оценки знаний студентов применяются традиционные формы оценки успеваемости.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату 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.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют

выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Главная задача зачета – проверка качества усвоения содержания дисциплины.

Согласно положению системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся», оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не-зачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Труфляк Е. В. Точное земледелие: учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 376 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: http://edu.kubsau.ru/file.php/115/Tochnoe_zemledelie.pdf.

2. Лабораторный практикум по использованию элементов точного земледелия / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 169 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/a39/a3938970848714cd31a1acb8663d6974.pdf>.

3. Труфляк Е. В. Техническое обеспечение цифрового сельского хозяйства : лаб. практикум / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 149 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/c81/c81706e33c29cae103ef1537d9bd3b56.pdf>.

4. Интеллектуальные технические средства АПК : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 266 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/education/chairs/tractors-working/publications/>.

Дополнительная учебная литература

1. Термины и определения в области точного сельского хозяйства / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 18 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/ed2/ed2980b1304596ad4467c3ce082fcd5d.pdf>.

2. Нормативно-правовая документация по беспилотным техническим средствам / Н. Ю. Курченко, Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 28 с. – Режим доступа:

<https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/d37/d377ab5ff952b4fffdc91e3f30e1f171.pdf>.

3. Точное земледелие: состояние и перспективы / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 27 с. – Режим доступа:

<https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/19d/19d98ddab07b42dd6941ee60065d7782.pdf>.

4. Использование элементов точного сельского хозяйства в России / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 26 с. – Режим доступа:

<https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/aff/aff5d305c61062e166fafb9c0f729354.pdf>.

5. Мониторинг и прогнозирование в области цифрового сельского хозяйства по итогам 2018 г. / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 100 с. – Режим доступа:

<https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/956/956663d8a696ccd96c5e8eb0c3c133b2.pdf>.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	ветеринария сельское хозяйство технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»:

1) Электронный каталог центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ГНУ ЦНСКБ Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cnshb.ru>.

2) Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www1.fips.ru>

3) Государственная публичная научно-техническая библиотека Рос-си [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gpntb.ru/>.

4) Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dissercat.com/>

5) Патентный поиск, поиск патентов на изобретения, национальный реестр интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.findpatent.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Интеллектуальные технические средства в сельском хозяйстве / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 42 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/723/7239f35c94bf6e19b0e5ea63eccc997c.pdf>.

2. Основные элементы системы точного земледелия / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 39 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/de8/de8d89844ab96b9973dd1b8651fcc1fa.pdf>.

3. Системы параллельного вождения / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 72 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/376/37670a3537121f6b95417fc52441a81c.pdf>.

4. Полевые компьютеры / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 26 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/39f/39f9b8455f600e1511653012ff6fc33a.pdf>.

5. Картирование урожайности / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 13 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/092/0921ef95779d2f4e556941c7cbc94c23.pdf>.

6. Агрохимический анализ почв / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 11 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/b00/b00928370b3d77e27717c51b99c4c1b8.pdf>.

7. Дифференцированные технологии / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 44 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/c71/c7159bb59b49ed4138ec51e860c78ee5.pdf>.

8. Сенсорика / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 33 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/4a5/4a536a69a7d401c7290cd768bde4f521.pdf>.

9. Опыт применения систем точного земледелия / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 22 с. – Режим доступа: <https://foresight.kubsau.ru/upload/iblock/fe6/fe66f8e23581b78edca6b4ba46b061c3.pdf>.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Точное земледелие	Помещение №218 МХ, посадочных мест — 16; площадь — 63,1 кв.м; Лаборатория "Точного земледелия" (кафедры процессов и машин в агробизнесе) . сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.; стенд лабораторный — 4 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		Помещение №350 МХ, посадочных мест — 30; площадь — 41 кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуаль-ных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. сплит-система — 1 шт.; технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.);программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им.

	<p>— 41,7 кв.м; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютеры персональные); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	Калинина, 13
--	--	--------------